



# **Piano di Azione per la Mobilità Elettrica del Comune di Cittadella**

*Rev 00, luglio 2017*

Realizzato da

DIVISION  NERGIA

## *Progettazione:*

*/ing. DAVIDE **FRACCARO***

*/dott. ALESSIO **MINTO***

## *Redazione:*

*/dott. ALESSIO **MINTO***

## *Gruppo di lavoro:*

*/ing. DAVIDE **FRACCARO***

*/dott. ALESSIO **MINTO***

*/EZIO **DA VILLA** (collaboratore)*

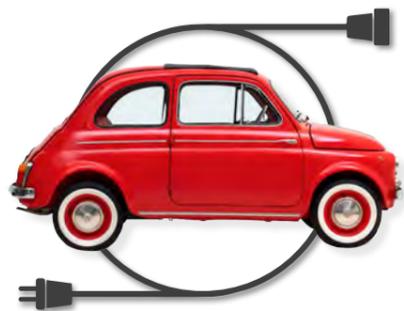
*/GLORIA **NATALI** (collaboratrice)*

*/MARINA **TENACE** (collaboratrice)*

*/MARTINA **CABIANCA** (collaboratrice)*

## 0. Sommario

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ANALISI DEL CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>6</b>
2.1 CONTESTO NORMATIVO EUROPEO E NAZIONALE.....	6
<b>3. MOBILITÀ ELETTRICA</b> .....	<b>8</b>
3.1 LA MOBILITÀ ELETTRICA, STATO DELL'ARTE.....	8
3.1.1 TIPOLOGIE E MODELLI DI VEICOLI ELETTRICI.....	9
3.1.2 MODI DI RICARICA, PRESE E SPINE.....	10
3.1.3 SISTEMI DI RICARICA INDUTTIVA E SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA.....	14
<b>4. SCENARI DI SVILUPPO DELLA MOBILITÀ ELETTRICA</b> .....	<b>15</b>
4.1 IL MERCATO DELL'AUTO ELETTRICA.....	15
2.1 PREVISIONI SULLA M. ELETTRICA IN ITALIA E IN VENETO.....	21
<b>5. LA MOBILITÀ NEL COMUNE DI CITTADELLA</b> .....	<b>31</b>
5.1 ANALISI DI MOBILITÀ.....	31
5.2 L'INFR. DI RICARICA A CITTADELLA, LO STATO DELL'ARTE.....	40
<b>6. STRATEGIE E AZIONI PER LA M. ELETTRICA A CITTADELLA</b> .....	<b>42</b>
6.1 OBIETTIVI E STRATEGIA.....	42
6.1.1 FASE PILOTA.....	42
6.1.2 FASE CONSOLIDAMENTO E SVILUPPO.....	43
6.2 CRITERI DI LOCALIZZAZIONE.....	44
6.2.1 SCENARIO A BREVE TERMINE: FASE PILOTA.....	46
6.2.2 SCENARIO A LUNGO TERMINE: FASE CONSOLIDAMENTO E SVILUPPO.....	47
6.3 DISPOSIZIONE IN MATERIA DI URBANISTICA.....	48
6.4 AZIONI PER LA MOBILITÀ ELETTRICA.....	49
6.5 C. TECNICHE DEI P. DI RICARICA AD ACCESSO PUBBLICO.....	56
6.5.1 TECNOLOGIA UTILIZZATA.....	56
6.5.2 ACCESSO ALLA RICARICA.....	57
6.5.3 PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE.....	58
6.5.4 RACCOLTA E GESTIONE DEI DATI, PIATTAFORMA UNICA NAZIONALE.....	58
6.5.5 SISTEMA ELETTRICO, SMART-GRID, VEHICLE TO GRID.....	59
6.5.6 ABACO DELLE CONFIGURAZIONI.....	60
6.6 INFRASTRUTTURE DI RICARICA PRIVATA.....	63
<b>7. GESTIONE DELLE INFRASTRUTTURE DI RICARICA</b> .....	<b>64</b>
<b>8. MONITORAGGIO</b> .....	<b>66</b>
<b>9. BILANCIO CO<sub>2</sub> 2020</b> .....	<b>66</b>
<b>10. CRONOPROGRAMMA</b> .....	<b>68</b>



## 1. Introduzione

La **mobilità elettrica** rappresenta una delle soluzioni più efficaci per una mobilità sostenibile in contesto urbano. **Permette di soddisfare sia le attuali esigenze** e le abitudini di mobilità **che di ridurre le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera**. I sistemi di propulsione elettrica consentono di legare il settore della mobilità, all'utilizzo di energia proveniente da fonti rinnovabili ed un uso efficiente delle risorse, passando da un paradigma di combustione distribuita per la generazione di energia motrice, ad una produzione centralizzata e quindi più controllabile ed efficiente di energia elettrica, oltre alla possibilità di integrazione alla produzione distribuita di energia da fonti rinnovabili.

L'**Unione Europea**, attraverso le strategie per una crescita sostenibile, la riduzione delle emissioni clima-alteranti ed un uso più efficiente delle risorse, *ha individuato la mobilità elettrica quale strumento fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi fissati per il 2020*. La Direttiva 2014/94/EU individua le linee programmatiche per la realizzazione di un'infrastruttura per combustibili alternativi destinati alla mobilità sostenibile, dove l'e-mobility ricopre un ruolo fondamentale a scala urbana.

Il **Comune di Cittadella**, si è impegnato nel raggiungimento degli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici e ad un uso sostenibile dell'energia, aderendo al *Patto dei Sindaci* (2011) con conseguente adozione del *Piano di Azione per l'Energia Sostenibile* (2012), tra le cui azioni è prevista l'installazione di colonnine per la ricarica di veicoli elettrici (Azione TR.3). In questo contesto si inserisce la redazione del **Piano di Azione per la Mobilità elettrica**, il quale si prefigge lo scopo di pianificare e sostenere lo sviluppo coerente di una infrastruttura di ricarica per veicoli elettrici nel territorio comunale di Cittadella. Il Piano è stato redatto seguendo le linee di indirizzo previste dal "*Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica*", andando ad analizzare il contesto territoriale e lo stato dell'arte delle infrastrutture presenti sul territorio, per poi indicare gli scenari di sviluppo dell'infrastruttura nel breve e medio-lungo termine.

Proprio perché il Piano si pone l'obiettivo di sviluppare e indirizzare l'infrastruttura di ricarica in modo coerente con le reali esigenze e all'evoluzione della mobilità elettrica, è stata utilizzata un'impostazione di piano flessibile che consenta, sulla base dell'esperienza e dei risultati provenienti dal monitoraggio e dall'analisi delle strutture di ricarica, di apportare correzioni e aggiustamenti che si rendano eventualmente necessari.

## 2. Analisi del contesto normativo di riferimento

In questa sezione verrà riportato sinteticamente il contesto normativo Europeo e nazionale all'interno del quale l'attività di pianificazione territoriale della mobilità elettrica si inserisce.

### 2.1 Contesto normativo Europeo e nazionale

I consumi energetici associati alla mobilità rappresentano una quota rilevante del fabbisogno energetico totale del bilancio energetico europeo, e contribuiscono con una quota significativa alla produzioni di gas clima-alteranti. La Strategia "Europa 2020"<sup>1</sup> adottata dall'Unione Europea e dai suoi paesi membri mira a favorire una crescita che sia intelligente, sostenibile e solidale, e che possa mitigare e ridurre le emissioni di gas serra, responsabili dei cambiamenti climatici. La strategia si pone come obiettivo la riduzione, rispetto ai valori registrati nel 1990, del 20% delle emissioni di gas-serra, raggiungibile attraverso la produzione di energia da fonti rinnovabili per una quota pari al 20% dei consumi finali lordi e l'aumento dell'efficienza e del risparmio energetico, andando a ridurre i consumi del 20% rispetto ai valori attesi nel 2020. Il settore dei trasporti è considerato strategico per il raggiungimento di tali obiettivi, e attraverso la Direttiva 2009/28/CE, la UE ha stabilito per questo settore il raggiungimento entro il 2020 di un consumo di energia da fonti rinnovabili pari al 10%. L'Italia per il raggiungimento di tali obiettivi ha redatto i propri strumenti di pianificazione energetica: il Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)<sup>2</sup> ed una propria Strategia Energetica Nazionale<sup>3</sup>. In particolare per il settore dei trasporti il PAN identifica l'obiettivo del 10,14% dei consumi utilizzando energia da fonti rinnovabili derivante per il 14% da elettricità prodotta da fonti rinnovabili.

Per definire quindi nello specifico la strada da seguire per una mobilità sostenibile e coerente con gli obiettivi europei, la Commissione Europea ha redatto un documento comunitario strategico, la Strategia "Trasporti 2050" nel quale si definiscono concretamente la "Energy Roadmap 2050" per raggiungere una riduzione del 60% delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore dei trasporti rispetto ai valori del 1990. Uno degli obiettivi principali riguarda l'eliminazione delle auto ad alimentazione tradizionale nelle Città. Parte di questa strategia è il "Libro Bianco 2011 per il trasporto sostenibile"<sup>4</sup>, il quale propone il passaggio del 50% delle auto ad alimentazione convenzionale a carburanti puliti nei contesti urbani entro il 2030 fino alla loro eliminazione nel 2050. In questo contesto il legislatore italiano è intervenuto recependo tali direttive attraverso la legge 7 Agosto 2012 n.134 art. 17 septies e con modifica D.Lgs 16 Dicembre 2016 n.257<sup>5</sup>, per la

<sup>1</sup> Commissione Europea COM (2010) 2020 "Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva"

<sup>2</sup> Ministero dello sviluppo economico "Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili" 30/6/2010

<sup>3</sup> Decreto Interministeriale 3/03/2013 recante "Approvazione della Strategia Energetica Nazionale SEN" attualmente in fase di revisione.

<sup>4</sup> Commissione Europea, COM(2011) 144 "Libro Bianco, Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile".

predisposizione del Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica (PNIRE)<sup>6</sup>, il piano ha lo scopo di garantire una base comune per la realizzazione dell'infrastruttura di ricarica, individuando i principi e le linee guida per garantire gli obiettivi minimi di infrastrutture a livello nazionale. Il PNIRE è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri il 26 Settembre 2014, ed è stato aggiornato al 2015 (G.U n. 151 30/6/2016), recependo la Direttiva 2014/94/EU<sup>7</sup> sulla realizzazione di una infrastruttura per combustibili alternativi. La Direttiva individua nella mancanza di un'infrastruttura per i combustibili e fonti energetiche alternative, tra i cui l'energia elettrica, e la mancanza di specifiche tecniche comuni per l'interfaccia tra veicolo e infrastruttura, un ostacolo allo sviluppo della mobilità elettrica, impedendone la diffusione nel mercato e l'accettazione da parte dei consumatori finali. La direttiva stabilisce quindi un quadro comune europeo di misure per la realizzazione di tali infrastrutture, vincolando gli stati membri a raggiungere entro il 2020 un numero adeguato di punti di ricarica per veicoli elettrici accessibili al pubblico. Tali obiettivi devono essere raggiunti attraverso un quadro strategico nazionale che individui gli scenari di riferimento per lo sviluppo della mobilità elettrica nel territorio nazionale. È in questo contesto che il PNIRE si trova ad operare, definendo gli scenari di sviluppo della mobilità elettrica e la diffusione dei veicoli a trazione elettrica, prevedendo il fabbisogno degli impianti di ricarica necessari, indicando i criteri per la loro localizzazione, il loro utilizzo e la pianificazione a livello territoriale. Il Piano fissa i seguenti target al 2020:

 **4.500-13.000** punti di ricarica  
lenta/accelerata

 **2.000-6.000** punti di ricarica veloce

Tali target sono stati individuati sulla base della consistenza del parco di veicoli elettrici circolanti nel 2014 e delle proiezioni di sviluppo nel tempo, ipotizzando una forbice di veicoli circolanti al 2020 di circa 45.000:130.000 veicoli, stabilendo il rapporto di 1:10 tra infrastrutture di ricarica e veicoli circolanti. Ai fini della redazione del seguente Piano di Azione per la Mobilità elettrica, il PNIRE indica la necessità di adattare tali previsioni al livello locale, andando a raffrontare il parco veicoli circolante e il relativo contesto della mobilità. Tale analisi verrà affrontata nel dettaglio nel paragrafo 2.3.

A livello Regionale lo strumento di pianificazione territoriale di riferimento è il Piano Regionale dei Trasporti del Veneto<sup>8</sup> del 2005 il quale fornisce gli scenari di sviluppo della domanda e dell'offerta di mobilità nella Regione Veneto, tali indicazioni sono state prese in considerazione ai fini della redazione del presente documento di pianificazione. Tuttavia, non sono presenti indicazioni riguardanti l'infrastruttura di ricarica elettrica. È da precisare, inoltre, che il PNIRE stabilisce il compito da parte degli organi di pianificazione territoriale sovraordinata regionale, di identificare proprie linee guida, sulla base di quanto definito dal Piano Nazionale, per lo sviluppo della rete di ricarica.

<sup>5</sup> D.Lgs n°257 del 16/12/2016 "Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi." GU n°10 del 31/1/2017

<sup>6</sup> Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, G.U n. 151 30/6/2016, "Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica"

<sup>7</sup> Parlamento Europeo e Consiglio, 2014/94/EU "Sulla realizzazione di un'infrastruttura per combustibili alternativi"

In assenza di tali indicazioni, spetta alle amministrazioni locali dotarsi degli strumenti necessari per permettere uno sviluppo infrastrutturale coerente con le necessità del territorio.

Tale tematica viene invece affrontata all'interno del **Piano Energetico Regionale, Fonti Rinnovabili, Risparmio Energetico e Efficienza Energetica- PERFER<sup>9</sup>**, il quale prevede all'interno delle proprie linee di intervento la promozione di azioni volte allo sviluppo della mobilità elettrica anche attraverso l'agevolazione all'acquisto dei veicoli, la realizzazione di impianti di ricarica e l'accesso a ZTL, anche in coordinamento con altri piani e programmi quali il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera del 2016<sup>10</sup>.

Il Comune di Cittadella all'interno dei propri strumenti di pianificazione territoriale, il **Piano di Assetto Territoriale Intercomunale**, redatto in collaborazione con i comuni del comprensorio del Cittadellese (Cittadella, Tombolo, Galliera Veneta, Fontaniva, Campo San Martino), individua nella mobilità uno dei settori critici per quanto riguarda la tutela della qualità dell'aria e la gestione delle emissioni di gas climalteranti. Il **PAES** del Comune di Cittadella infatti, *prevede, tra le sue azioni, allo scopo di mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici e raggiungere gli obiettivi fissati dal Piano, l'azione TR.3 la quale prevede l'installazione di colonnine di ricarica per veicoli elettrici.*

## 3. Mobilità Elettrica

### 3.1 La mobilità elettrica, stato dell'arte

La mobilità elettrica fino a poco tempo fa era associata ai grandi sistemi di trasporto pubblico, come treni, metropolitane tram e filobus, tutti sistemi legati ad una infrastruttura fissa e rigida per il loro esercizio. *Gli sviluppi tecnologici sull'efficienza e durata delle batterie ha permesso di rendere fruibile la trazione elettrica su percorsi lunghi e non vincolati anche per altre categorie di veicoli come automobili, motocicli, autobus e biciclette.*

La possibilità di utilizzare veicoli che non emettono gas di scarico e che immagazzinano l'energia necessaria recuperandola direttamente dalla rete o da impianti di produzione dell'energia da fonti rinnovabili, è uno dei fattori che rende la mobilità elettrica una valida alternativa ai sistemi di trasporto a combustione interna, permettendo di rispettare le sempre più pressanti esigenze di sostenibilità ambientale dei trasporti in ambito urbano. Attraverso la mobilità elettrica, infatti, si può passare da un paradigma di generazione di emissioni da combustione distribuita, dove il controllo dell'efficienza di combustione è difficilmente controllabile e a bassi rendimenti di generazione, ad un paradigma di produzione dell'energia centralizzato dove **le emissioni sono facilmente controllabili**, con alti rendimenti di combustione **dove è possibile integrare un sistema di generazione di energia elettrica distribuita proveniente da fonti rinnovabili.**

<sup>8</sup> Regione del Veneto, Piano Regionale dei Trasporti, BUR n. 73 del 2/8/20059

<sup>9</sup> Regione del Veneto, Piano Energetico Regionale, Fonti Rinnovabili, Risparmio Energetico e Efficienza Energetica- PFER, BUR n.20 del 21/02/2017

<sup>10</sup> Regione del Veneto, Piano Regionale di tutela e Risanamento dell'Atmosfera, DCR n.90 del 19/04/2016

Secondo lo studio dell'RSE<sup>11</sup>, andando ad analizzare gli effetti sul sistema energetico nazionale della penetrazione dell'auto elettrica, la domanda di energia elettrica al 2030 non supererebbe un incremento del 5% (con 10 milioni di veicoli elettrici) rispetto ai valori attuali. L'aumento di produzione di energia elettrica sarà compensato dai risparmi in carburanti tradizionali come gasolio e benzina, pari a 2,2Mt di CO<sub>2</sub> emessa e un risparmio di circa 1,8 miliardi di € annui. Analizzando il processo di generazione dell'energia elettrica, l'auto elettrica genera un consumo specifico di circa 75gCO<sub>2</sub>/km percorso contro i 115,7gCO<sub>2</sub>/km<sup>12</sup> del 2015 generati dai veicoli tradizionali, oltre alla riduzione delle emissioni di polveri sottili e ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e biossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>).

### 3.1.1 Tipologie e modelli di veicoli elettrici

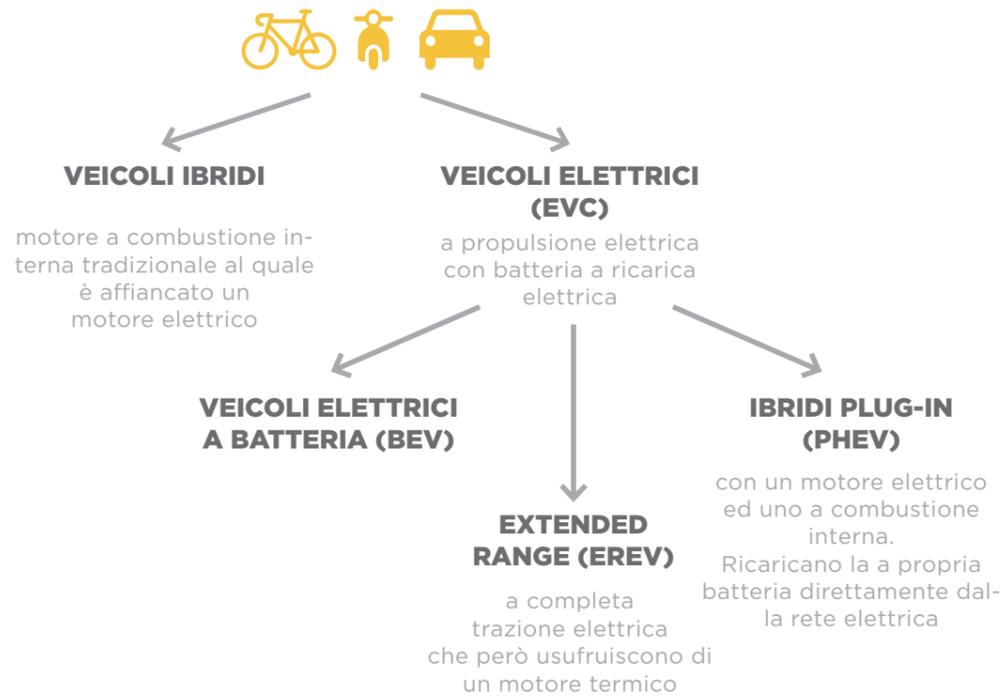
Rimanendo all'interno della mobilità urbana si possono distinguere diverse tipologie di veicoli elettrici. La prima distinzione, come si accennava in precedenza, è tra i **veicoli ibridi** (Hybrid Electric Vehicles) e i **Veicoli Elettrici EVC** (Electrically Chargeable Vehicles), il legislatore italiano attraverso il D.lgs 257 del 2016 art.1 da una definizione di veicolo elettrico: *"un veicolo a motore dotato di un gruppo propulsore contenente almeno una macchina elettrica non periferica come convertitore di energia con sistema di accumulo di energia ricaricabile, che può essere ricaricato esternamente"*.

I primi sono *veicoli con un motore a combustione interna tradizionale al quale è affiancato un motore elettrico*, che interviene sullo stesso albero motore, durante le fasi di avvio, accelerazione e ricaricando in parte la batteria di alimentazione, durante le fasi di frenata. I veicoli ibridi non utilizzano la sola trazione elettrica e non sono ricaricabili direttamente attraverso la rete elettrica.

I secondi, invece, *sono caratterizzati dalla possibilità di muoversi utilizzando la sola propulsione elettrica, attraverso un pacco batterie ricaricabili direttamente alla rete elettrica.* All'interno di questa categoria si possono distinguere tra **veicoli elettrici a batteria** (BEV) i quali utilizzano solamente la propulsione elettrica e possono ricaricarsi attraverso il collegamento con la rete elettrica e gli **ibridi Plug-in** (PHEV), i quali possono utilizzare la parte di motore elettrico per una ridotta autonomia e integrare l'autonomia con l'ausilio di un motore a combustione interna. Una ulteriore distinzione può essere fatta con la categoria degli **Extended Range** (EREV), i quali sono veicoli a completa trazione elettrica, che però usufruiscono di un motore termico (extender range) che ricarica la batteria estendendo l'autonomia del veicolo, anche questi veicoli possono ricaricare la propria batteria collegandosi direttamente alla rete elettrica. Ulteriore tipologia di veicolo, è rappresentato dalle **E-bike**, ovvero biciclette che possono utilizzare per la propria propulsione, oltre al movimento meccanico, un pacco batteria che alimenta un piccolo motore elettrico.

<sup>11</sup> Ricerca sul Sistema Energetico-RSE spa "E.. Muoviti! Mobilità elettrica a sistema" Alkes, 2013 Milano

<sup>12</sup> ISPRA, Annuario dei dati ambientali 2016, Emissioni specifiche di anidride carbonica edizione 2016



### 3.1.2 Modi di ricarica, prese e spine.

Per la ricarica dei veicoli elettrici sono possibili *tre tipologie di ricarica, quella conduttiva, quella induttiva e la sostituzione della batteria.*

La ricarica conduttiva, tradizionale, è regolata dalla norma generale di riferimento **IEC 61851-1** ed. 2. Tale norma definisce, per il veicolo elettrico, quattro modi di ricarica a seconda della tipologia di corrente utilizzata, dalla potenza in gioco e dal contesto di ricarica (pubblico privata). I modi 1,2 e 3 si riferiscono alla ricarica in corrente alternata (AC), mentre il modo 4 si riferisce alla ricarica in corrente continua DC.

#### /MODO 1

Ricarica effettuata tramite una *presa a 230V monofase o 400V trifase di tipo comune e corrente fino a 16A ed una potenza di 3kW.* La presa può essere di **formato domestico** oppure **industriale**. Non sono previsti sistemi di protezione specifici né il dialogo fra veicolo elettrico e la struttura fissa (anche se è necessario un interruttore differenziale di tipo A a monte della presa) il modo di ricarica 1 **è utilizzato per le ricariche lente nell'ordine delle 6-8 ore a seconda della batteria.** Questo tipo di ricarica è possibile solo in ambito domestico prevalentemente per scooter e mini vetture.

				
CORRENTE max. 16 A	POTENZA 3-7 kW	TIPOLOGIA lenta	TEMPO DI RICARICA 6-8 h	APPLICAZIONE • domestica

#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

- utilizza una presa AC non dedicata;
- il cavo non è fisso né all'auto né alla presa;
- nessun interruttore differenziale sul cavo.

è applicabile solamente ai piccoli veicoli:

#### /MODO 2

Ricarica effettuata tramite *prese e spine di tipo comune (lato rete elettrica) di tipo 230-400V con una corrente di massima di 32A con potenze da 3-7kW,* ma a differenza del Modo 1 **prevede l'utilizzo di un cavo apposito** che include un dispositivo di protezione e controllo (In-Cable Control and Protection Device) conforme alla norma IEC/CEI EN 62752 ed una presa-spina TIPO1 lato veicolo. Il dispositivo comunica con il veicolo e abilita la ricarica. Come per il MODO1 **è utilizzato per le ricariche lente di tipo domestico/privato nell'ordine delle 4-8 ore.**

				
CORRENTE max. 16 A (domestico)  max. 32 A (industriale)	POTENZA 3-7 kW	TIPOLOGIA lenta	TEMPO DI RICARICA 4-8 h	APPLICAZIONE • domestica • industriale

#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

- utilizza una presa AC non dedicata;
- il cavo non è fisso né all'auto né alla presa;
- interruttore differenziale sul cavo.

#### /MODO 3

Ricarica effettuata in *corrente alternata monofase o trifase 230/400V* tramite **l'utilizzo di stazioni/punto di ricarica dedicate,** installate permanentemente e dotate di apposite prese o connettori specifici per la ricarica di veicoli elettrici potenze di potenze comprese che possono essere anche superiori a 22kW. La stazione di ricarica effettua specifiche funzioni pilota di controllo del processo di ricarica e di protezione, che comprendono oltre alla verifica costante della connessione delle masse del veicolo all'impianto di terra, la comunicazione tra auto e punto di ricarica. Il sistema è universale e compatibile con tutti i veicoli elettrici, utilizzando il protocollo di comunicazione Pulse Width Modulation PWM (presente nell'allegato A della norma IEC 61851-1). Tramite il segnale PWM la stazione comunica al veicolo la massima corrente disponibile dalla rete e della portata del cavo di connessione. Il Modo 3 **è obbligatorio per la ricarica accessibile a terzi ed è indicata per l'ambito pubblico o privato.** Il cavo di connessione non è fissato né al cavo né alla stazione, salvo il caso di potenze superiori ai 22kW dove il cavo di connessione deve essere fissato al lato stazione. **I tempi di ricarica possono variare da lenta, accelerata (1-2 ore) o veloce (20-30 minuti).**

CORRENTE	POTENZA	TIPOLOGIA	TEMPO DI RICARICA	APPLICAZIONE
max. 63 A	3-22 kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lenta</li> <li>• accelerata</li> <li>• veloce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-8 h (lenta)</li> <li>• 1-2 h (accelerata)</li> <li>• 20-30 min (veloce)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• domestica</li> <li>• industriale</li> <li>• pubblica</li> </ul>

#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

- utilizza una presa AC dedicata;
- comunicazione tra auto e punto di ricarica;
- il cavo non è fisso né all'auto né alla presa;
- punto di controllo permanentemente installato nel punto di ricarica

#### /MODO 4

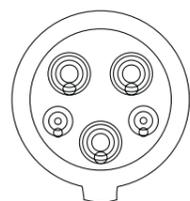
Il modo 4 si riferisce alla ricarica del veicolo tramite *stazioni di ricarica conformi alla norma IEC/CEI EN 61851-23* che si connettono direttamente in corrente continua alle batterie del veicolo. Questo modo è indicato per le *ricariche dai 20 ai 50 kW*. Il cavo è sempre fissato alla stazione di ricarica e a differenza del modo 3, *esistono differenti sistemi di sia dal punto di vista tipologico che di protocollo di comunicazione con il veicolo*.

CORRENTE	POTENZA	TIPOLOGIA	TEMPO DI RICARICA	APPLICAZIONE
CONTINUA	20-50 kW	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lenta</li> <li>• accelerata</li> <li>• veloce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-20 min (veloce)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• domestica</li> <li>• industriale</li> <li>• pubblica</li> </ul>

La norma IEC 62196-2 individua tre diverse tipologie di connettori e prese:

#### /TIPO 1

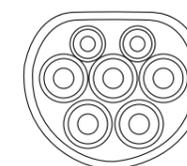
Utilizzato solo sul lato veicolo, **idoneo alla ricarica in MODO 2 e 3** in ambito privato o domestico, in corrente alternata monofase 32A / 230 V (7,4kW di potenza massima).



eroga al massimo  
**32 A monofase**  
con potenze massime  
di **7,4kW**

#### /TIPO 2

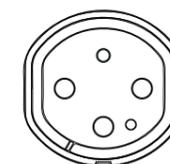
Usato sia lato stazione che lato veicolo, adottato come standard dall'Unione Europea, **è obbligatorio per le stazioni di ricarica pubbliche**. Utilizzabile in monofase 230 V o trifase 400V. Il connettore Tipo 2 raggiunge una potenza massima di 43kW (63 A / 400V) con cavo fisso e 22kW con cavo indipendente. È prevista anche la presenza di shutter per il grado di sicurezza IPXXD da contatto.



eroga al massimo  
**32 A monofase o trifase** con potenze massime di **22kW**

#### /TIPO 3A

Usato come standard in Italia per la ricarica in bassa potenza **dei veicoli leggeri (scooter e minivetture), connettore monofase 16A / 250 V**.



dedicato ai **motocicli e quadricicli** con potenze non superiori a **7kW**

**/Sistemi di ricarica in corrente continua:** a livello internazionale sono presenti due tipologie di connettori identificati dalla IEC/CEI EN 62196-3. Il primo il Combined Charging System (CCS) con connettore Combo2 (configurazione della FF IEC/CEI EN 62196-3) è quello adottato dalla Comunità Europea dove sarà obbligatorio per le nuove stazioni di in DC entro dal 2017. Il secondo è il sistema CHAdeMO di derivazione giapponese, il quale potrà essere ancora presente ma affiancato del sistema CCS COMBO.

La Direttiva Europea 2014/94/UE identifica una *classificazione delle tipologie di infrastrutture di ricarica pubbliche*, le **normal-power** con potenze fino ad un massimo di 22kW e le **high-power** con potenze superiori ai 22kW. Il PNIRE recependo tale direttiva ha stabilito di definire una ulteriore classificazione, integrata ulteriormente dal D.lgs n°257 del 16/12/2016 e dà una definizione di punto di ricarica: *"Un'interfaccia in grado di caricare un veicolo elettrico alla volta o sostituire la batteria di un veicolo alla volta"*.

Questa invece la classificazione italiana:



**≤7,4kW** punto di ricarica **lenta**



compresa tra **7,4 kW e 22kW** punto di ricarica **accelerata**



compresa tra **22kW e 50kW** punto di ricarica **veloce**



**≤50kW** punto di ricarica **ultra veloce**

Definite le tipologie dei punti di ricarica in base alla potenza erogata è possibile fare una ulteriore distinzione in base al tipo di utilizzo:

**/Punti di ricarica non accessibili al pubblico:** punto di ricarica non accessibile a terzi il quale insiste in un'area privata riservata o destinato all'esclusiva ricarica di veicoli in servizio all'interno di un'area delimitata, di un'azienda o officina;

**/Punti di ricarica accessibili al pubblico:** che garantisca un accesso non discriminatorio a tutti gli utenti anche condizioni diverse di autenticazione, uso e pagamento);

In base a queste classificazioni si possono individuare dei profili di utilizzo delle stazioni di ricarica che permettano di identificare la giusta tipologia di infrastruttura in base alle esigenze di utilizzo:

**/Sosta prolungata:** Il profilo individua *luoghi di sosta dove i veicoli stazionano per lunghi periodi, (2-10 ore)*, dove la velocità di ricarica non è necessaria e i carichi possono essere distribuiti nell'arco della giornata o nel periodo notturno, sono adatte stazioni di ricarica lenta, con potenze comprese tra i 3-7 kW. Tale profilo è identificabile con luoghi privati come autorimesse, garage domestici, parcheggi di flotte aziendali o pubblici come parcheggi di interscambio modale (stazioni ferroviarie, autobus o aeroporti).

**/Sosta breve:** Il profilo sosta breve identifica *luoghi di sosta dove i veicoli stazionano per periodi compresi tra le 2-1 ore*, con la necessità di una ricarica accelerata con potenze massime di 22kW. Tale profilo è identificato dove il turn-over delle zone di sosta è abbastanza veloce. Gli abiti idonei sono i poli attrattori di traffico come i centri urbani, le zone commerciali, gli ambiti dove sono presenti servizi pubblici o alla persona, servizi di ristorazione o alberghieri. Questo profilo è idoneo soprattutto in ambito pubblico o privato accessibile a terzi.

**/Sosta per ricarica:** La sosta per ricarica *riguarda la necessità di ristabilire la completa autonomia del veicolo in tempi brevi (20-30 min)*. Sono necessarie stazioni di ricarica veloce con potenze superiori ai 22kW. Per questo ambito sono consigliati luoghi di ricarica dedicati, come le stazioni di rifornimento carburanti.

In fine il PNIRE, **al fine di massimizzare l'utilizzo dello suolo pubblico prevede che ogni infrastruttura di ricarica (ove tecnicamente possibile) debba consentire la ricarica simultanea ad almeno due veicoli**, tale disposizione è fatta propria dal Piano e costituisce uno dei criteri localizzativi delle infrastrutture di ricarica anche per una valutazione di efficienza economica.

### 3.1.3 Sistemi di ricarica induttiva e sostituzione della batteria

Sono infine da prendere in considerazione ulteriori sistemi di ricarica dei veicoli elettrici, i quali sono in fase di evoluzione e potrebbero conoscere un'evoluzione in futuro, andando ad integrare l'infrastruttura di ricarica tradizionale.

Il **battery swap** ovvero la *sostituzione della batteria garantisce tempi di ricarica decisamente veloci assimilabili ai tempi di rifornimento delle auto tradizionali*, ma comporta delle spese in infrastrutture e logistiche molto importanti. Tale tipologia di ricarica può risultare competitiva a fronte di una larga domanda di mobilità concentrata in spazi e una maggiore omogeneizzazione delle tipologie di batterie esistenti sul mercato.

Altra tipologia di ricarica è quella *induttiva*, conosciuta anche come **Sistemi di Trasferimento dell'Energia Elettrica Senza Contatto (STEESC)** o **Plugless** senza collegamenti necessita di prese e cavi, la quale si basa sul trasferimento di energia attraverso l'accoppiamento elettromagnetico di un circuito composto da due bobine una fissa (generalmente sottostante lo stallo di parcheggio) e l'altra che si trova installata sotto il veicolo. *Tale tipologia di ricarica ha il vantaggio di permettere la ricarica senza problemi di collegamento attraverso prese e cavi, posizionando direttamente il veicolo sopra lo spazio apposito, ma comporta, oltre a problemi di costo, di sicurezza e compatibilità elettromagnetica, un rendimento trasmissione dell'energia elettrica inferiore alla ricarica conduttiva a causa delle numerose trasformazioni nel passaggio rete elettrica/batteria.*

## 4. Scenari di sviluppo della Mobilità Elettrica

### 4.1 Il mercato dell'auto elettrica

*Il mercato globale dell'auto elettrica (sia BEV che PHEV e EREV) nel 2016 ha registrato un complessivo di circa 800.000 auto vendute, circa il 40% in più rispetto a quanto registrato nel 2015* (circa 550.000), crescita che si accentua se si confronta con il dato del 2014, anno in cui sono state vendute 317.000 auto elettriche.

Il mix tra BEV e PHEV si sta spostando gradualmente verso i veicoli completamente elettrici, i quali rappresentano il 63% del mercato nel 2016, rispetto al 60% del 2015. Tali dati dimostrano un significativo incremento del mercato EV, acquisendo via via quote di mercato significative.

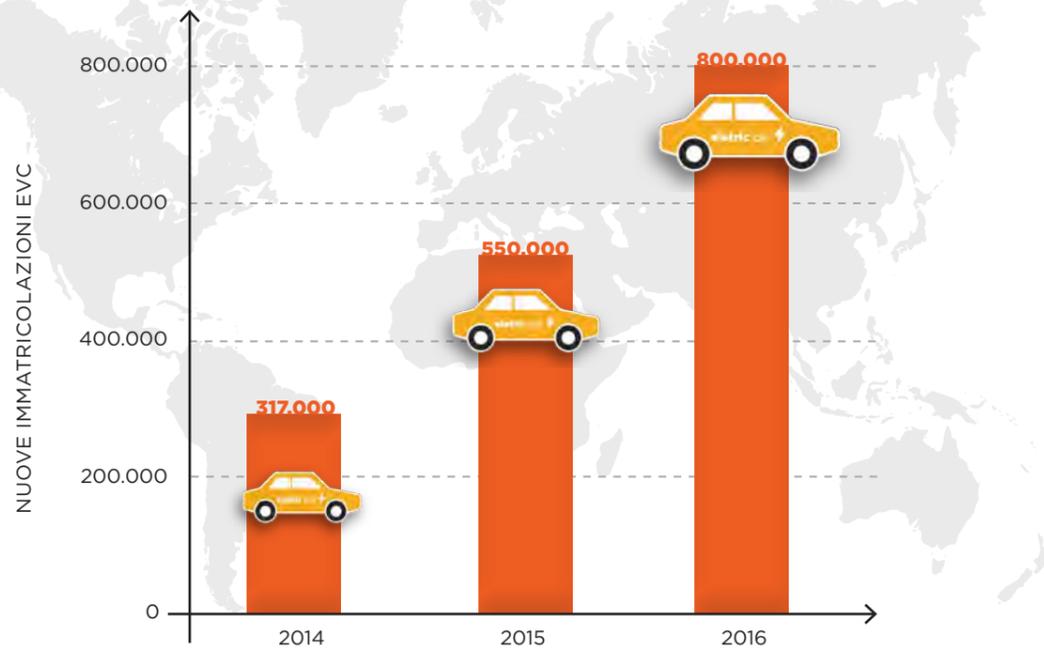
A livello EU nel 2016 sono stati immatricolati 155.273 veicoli elettrici segnando un aumento rispetto al 2013 di circa il 180%. A livello Italiano i nuovi veicoli elettrici immatricolati nel 2016 risultano 2827 con un aumento rispetto al 2013 di circa il 140%.



### Nuove immatricolazioni di veicoli elettrici nel mondo

FIGURA 1

PERIODO:  
2014-2016



Fonte: **E-mobility report 2017**<sup>13</sup>

Il mix tra BEV e PHEV si sta spostando gradualmente verso i veicoli completamente elettrici, i quali rappresentano il 63% del mercato nel 2016, rispetto al 60% del 2015. Tali dati dimostrano un significativo incremento del mercato EV, acquisendo via via quote di mercato significative.

A livello EU nel 2016 sono stati immatricolati 155.273 veicoli elettrici segnando un aumento rispetto al 2013 di circa il 180%.

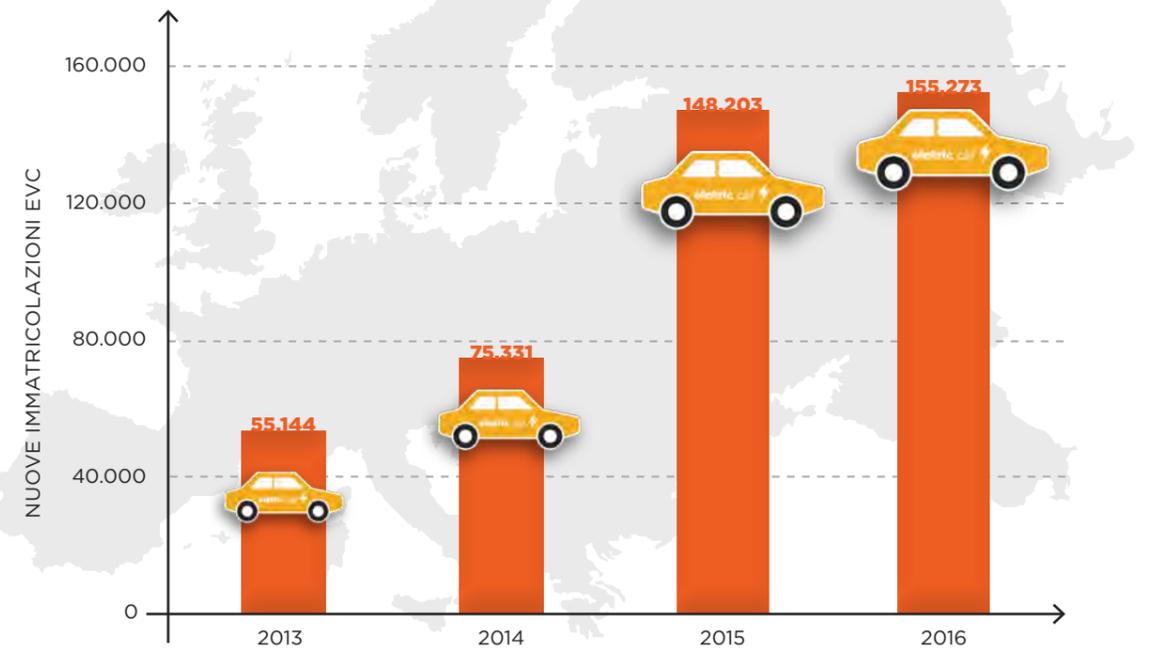
<sup>13</sup> Politecnico di Milano e Energy&Strategy Group, E-Mobility Report 2017, Milano 2017



### Nuove immatricolazioni di veicoli elettrici in Europa

FIGURA 2

PERIODO:  
2013-2016



Fonte: **Elaborazione su dati ACEA**<sup>14</sup>

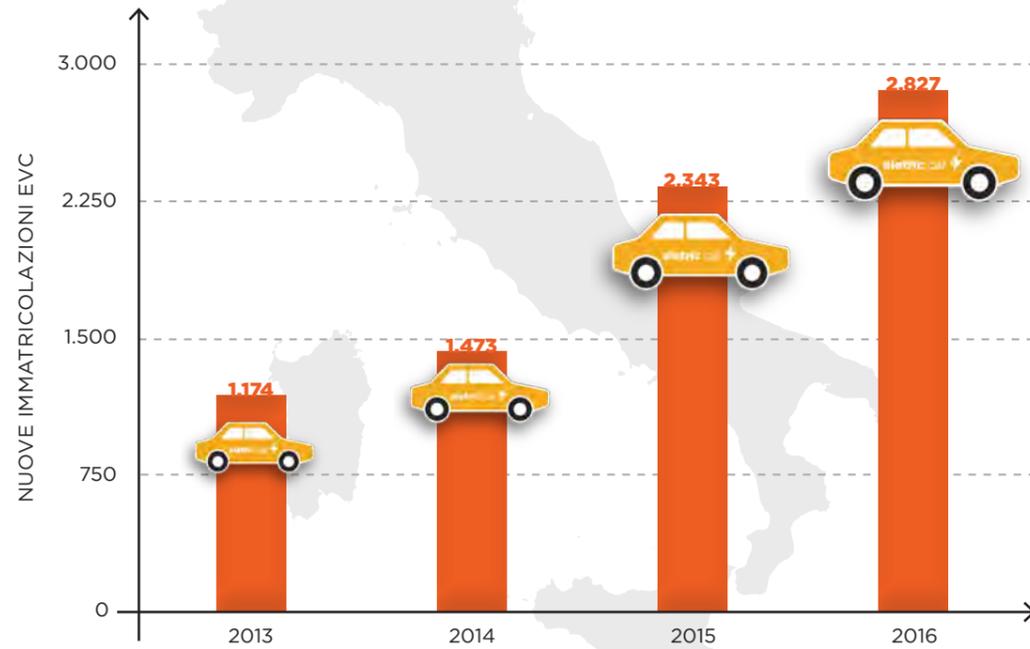
A livello Italiano i nuovi veicoli elettrici immatricolati nel 2016 risultano 2827 con un aumento rispetto al 2013 di circa il 140%.

<sup>14</sup> ACEA European Automobile Manufacturers Association, Statistics , Alternative fuel vehicle registration.



### Nuove immatricolazioni di veicoli elettrici in Italia

PERIODO:  
2013-2016



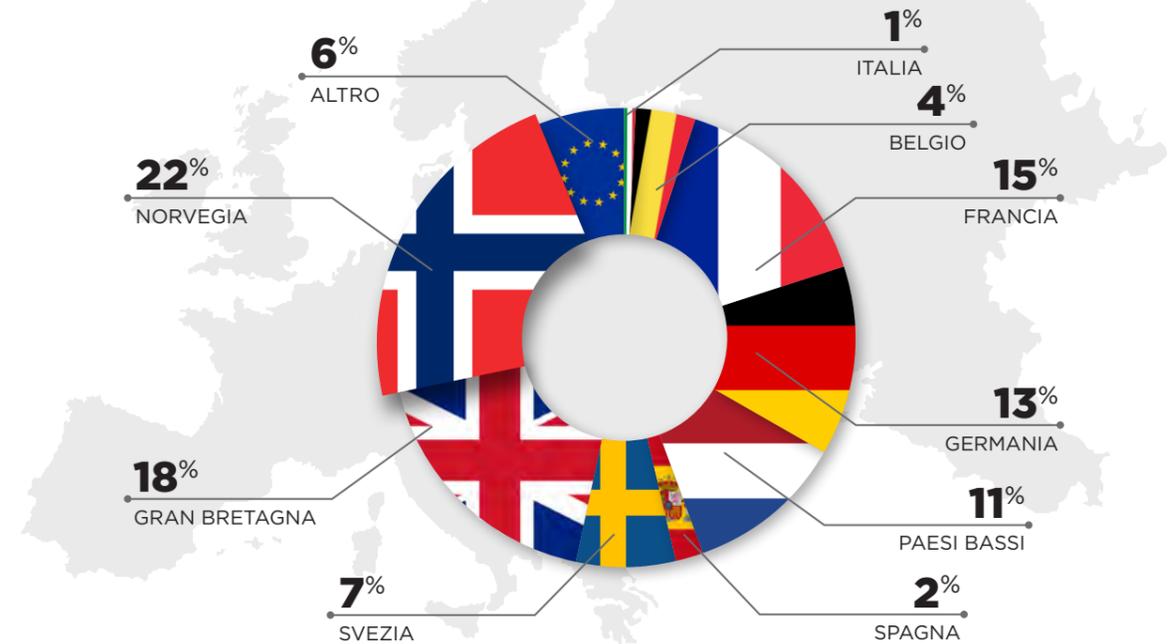
Fonte: **Elaborazione su dati ACEA**

Se l'andamento del mercato italiano delle EV è in linea con quello europeo, non si può dire la stessa cosa a riguardo della consistenza totale dei veicoli commercializzati. Infatti il mercato italiano rappresenta circa 1% (2% se si considerano i soli paesi dell'Unione Europea) del mercato totale europeo, dove Gran Bretagna con circa il 22%, la Francia con il 15% sono i principali acquirenti. Tali differenze sono dovute in parte ai diversi approcci verso la mobilità elettrica dei vari Paesi europei: dagli investimenti pubblici adottati alla diffusione delle strutture di ricarica, fino alle strategie energetiche dei singoli stati nazionali a ai diversi mix energetici per la produzione di energia elettrica (fonti fossili, rinnovabili, energia nucleare). Uno dei fattori determinati, oltre alla presenza di una rete di ricarica efficace, risultano gli incentivi per l'acquisto dei veicoli elettrici previsti da Paesi come Norvegia, Regno Unito, Francia, e Paesi Bassi i quali offrono agevolazioni economiche e fiscali per chi acquista un'auto elettrica, permettendo in questo modo di annullare la differenza di costo d'acquisto tra EV e le auto a trazione tradizionale (esenzione IVA, tassa di immatricolazione e circolazione).



### Percentuale delle immatricolazioni di veicoli elettrici in Europa per paese di immatricolazione

PERIODO:  
2016



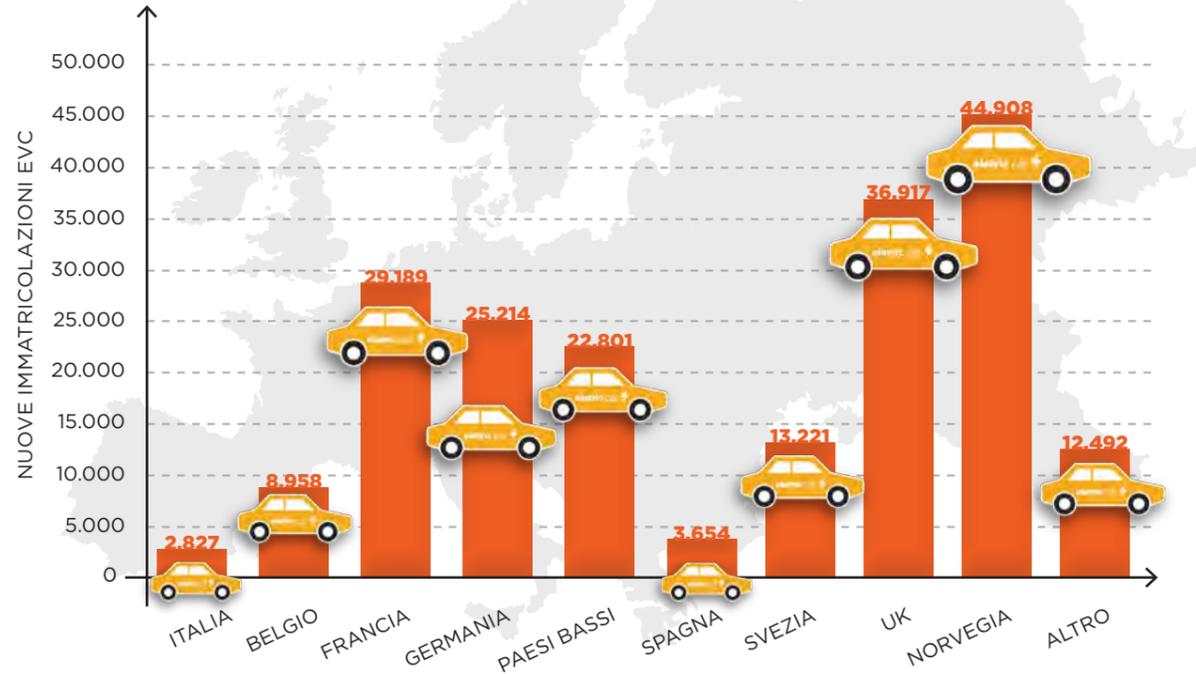
Fonte: **Elaborazione su dati ACEA**



### Nuove immatricolazioni di veicoli elettrici in Europa

FIGURA 5

PERIODO:  
2016



Fonte: **Elaborazione su dati ACEA**

Per quanto riguarda invece le infrastrutture di ricarica, secondo quanto riportato dall'E-Mobility Report 2017 a cura dell'Energy&Strategy Group del Politecnico di Milano, **in Italia si possono stimare circa 9.000 punti di ricarica, di cui circa l'80% di proprietà privata e 1.750 di tipo pubblico, con un considerevole aumento delle installazioni nell'ultimo anno pari a circa il 28%**. Andando nel dettaglio si osserva che per la maggior parte si tratta di stazioni di ricarica normal power ovvero con una potenza massima di 22kW (ricarica in tempi compresi tra 1-2 ore) con il 96%, mentre le stazioni di ricarica high power con potenze superiori a 22kW (tempi di ricarica vicini ai 30-20 minuti) risultano solo il 4%. Tale dato, se confrontato con paesi dove la diffusione di EV è maggiore, risulta abbastanza limitato, come mostrato in Figura 6.



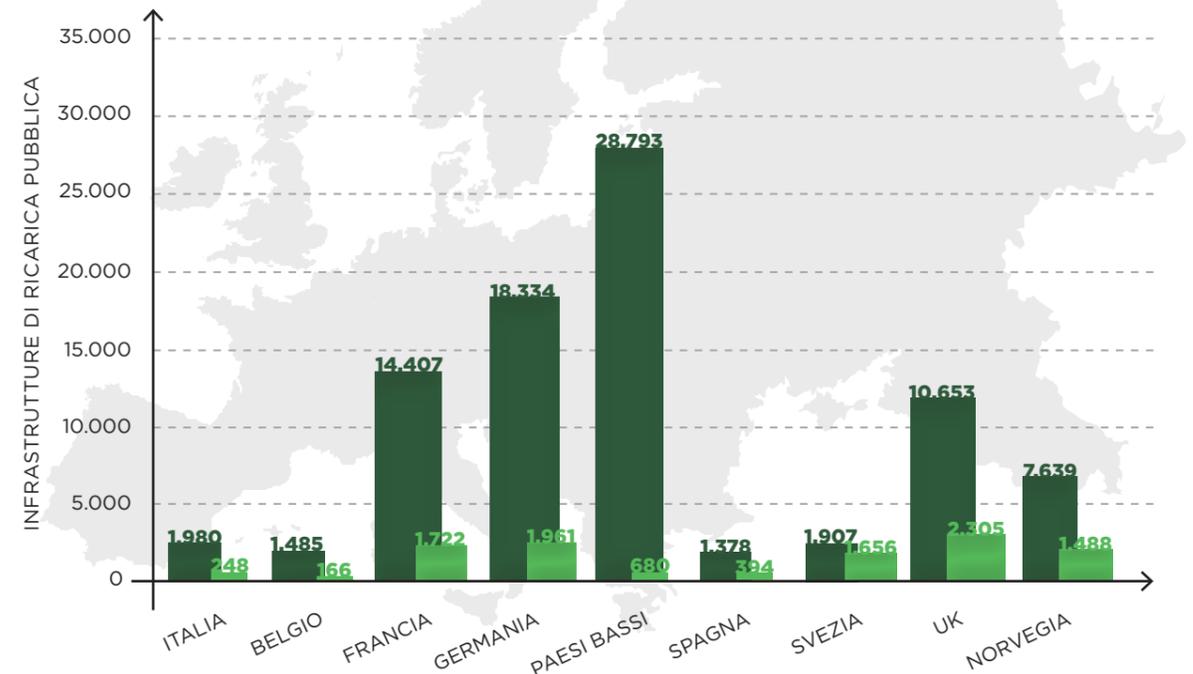
### Infrastrutture di ricarica pubblica in Europa

FIGURA 6

presenti per tipologia e paese di provenienza

PERIODO:  
2017

NORMAL POWER HIGH POWER



Fonte: **European Alternative Fuels Observatory<sup>15</sup>**

## 4.2 Previsioni sulla mobilità elettrica in Italia e in Veneto

I dati sull'attuale consistenza del parco auto elettriche in Italia consentono di affermare che **il mercato italiano è in una fase di sviluppo iniziale**, dove la consistenza totale del parco veicolare elettrico (considerando automobili, autocarri) al 2016 è pari a 9.505, considerando i soli veicoli totalmente elettrici (Figura7), mentre la quota di mercato delle sole autovetture ECV (BEV e PHEV EREV) sul totale delle nuove immatricolazioni raggiunge

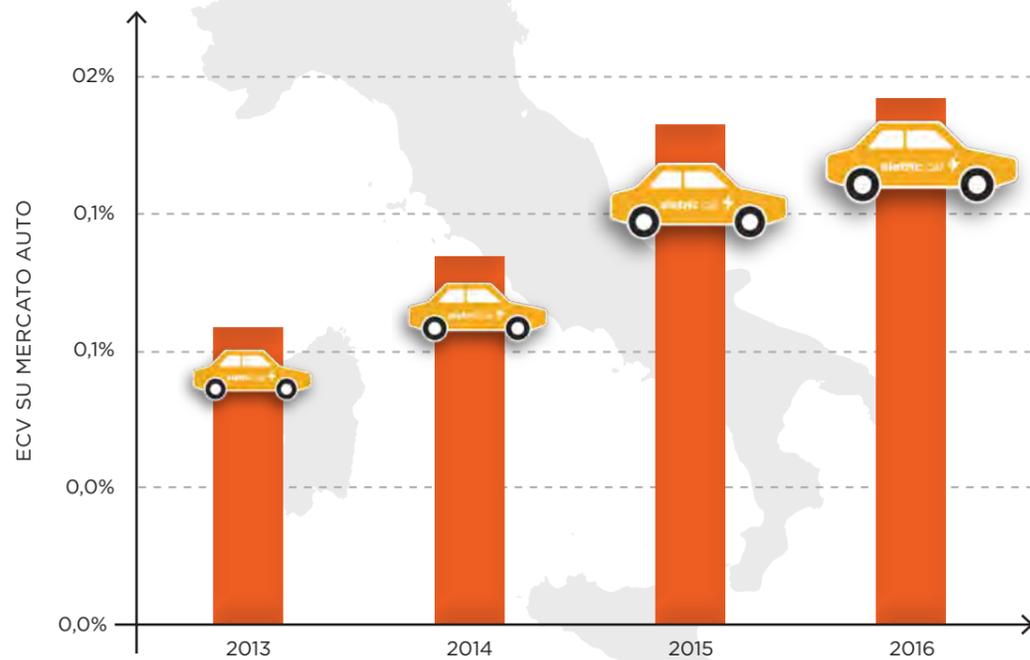
<sup>15</sup> European Commission, European Alternative Fuels Observatory EAFO.

nel 2016, circa lo 0,2%. Come riportato in precedenza, il mercato dei veicoli elettrici in questa fase risulta nel pieno del suo sviluppo iniziale ed è influenzato da diverse variabili, come le politiche di sviluppo che gli stati adottano a sostegno della mobilità elettrica (incentivi all'acquisto, sgravi fiscali e di imposte, rete infrastrutturale di ricarica pubblica), gli sviluppi tecnologici legati all'efficienza delle batterie, le strategie di mercato delle grandi case automobilistiche, le misure sulle emissioni veicolari europee. In questo contesto di incertezza sono diverse le previsioni e gli scenari di sviluppo della mobilità elettrica che sono stati sviluppati da diversi attori, alcuni recenti, altri relativamente più datati (relativamente alla variabilità del mercato e delle condizioni a supporto).



### Quota delle EVC sul mercato delle immatricolazioni 2016 (auto a batteria ricaricabile) in Italia

PERIODO:  
2013-2016



Fonte: Elaborazione su dati ACI<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Automobile Club d'Italia, Annuari statistici.

Per determinare previsioni e scenari di evoluzione della mobilità elettrica utili a sviluppare il Piano di Azione per la Mobilità Elettrica del Comune di Cittadella, sono stati analizzati diversi modelli previsionali e scenari di evoluzione presenti in letteratura, al fine di identificare uno scenario plausibile per il Piano in oggetto.

Il primo riferimento analizzato riguarda il PNIRE, il quale fissa gli obiettivi in tema di infrastrutture di ricarica da raggiungere per il 2020. Il documento prevede uno sviluppo del mercato dei veicoli elettrici che varia da 1,3% del mercato dell'auto, ipotizzato in 1,8 milioni di autovetture, quindi una forbice tra le 18.000 e le 130.000 nuove auto immatricolate nel 2020, il quale si traduce in un **parco circolante che varia da circa 45.000 e i 130.000 veicoli elettrici**, i quali si traducono, mantenendo il rapporto 1:10 (colonnina-auto) in **circa 4.500:13.000 stazioni di ricarica pubbliche normal power e 2.000:6.000 high power, per un totale di 6.500:19.000**.

Di altro avviso è invece il modello proposto all'interno dell'E-Mobility Report. Viene ipotizzato uno scenario di sviluppo che parte dalla stima del valore economico del mercato dell'auto elettrica al 2020 (secondo stime derivanti da interviste agli operatori del settore) per poi calcolare il numero di colonnine necessarie in base all'effetto di trascinarsi degli investimenti tra auto e infrastrutture. Al 2020 si prevede un mercato dell'auto elettrica che genera un controvalore compreso tra 1,75-2,45 ml€ pari ad un parco circolante di circa 78.000 auto elettriche delle quali viene stimato un controvalore in termini di infrastrutture di ricarica compresi tra 225 e 384 per un totale di circa 4.000:9.000 punti di ricarica.



### Scenari di evoluzione del parco elettrico circolante in Italia (solo veicoli elettrici)

PERIODO:  
2016-2020

SCENARIO PNIRE PUSH  
SCENARIO EV PULL

AUTO ELETTRICHE CIRCOLANTI  
(IN MIGLIAIA)



Fonte: E-Mobility Report 2017

Un terzo modello di previsione è quello elaborato all'interno del "Piano d'azione per la realizzazione delle Infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici nell'Area Vasta di Cagliari (PAIVECA)"<sup>17</sup> il quale **elabora tre diversi scenari di evoluzione del mercato dell'auto elettrica**, il primo definito come "low" ipotizza uno sviluppo legato alle condizioni attuali del mercato, e dei fattori di contorno quali incentivazione e sviluppo tecnologico, in una prospettiva non positiva per l'auto elettrica. Il secondo scenario definito "medium" ipotizza fattori di contorno favorevoli, ma condizioni economiche non favorevoli allo sviluppo della mobilità elettrica. Il terzo denominato "high" prevede condizioni di sviluppo favorevoli. Sulla base della configurazione dei mercati ipotizzati, sono stati definiti i tassi di immatricolazione al 2020 pari a 1%, 1,8%, 3,3%. Successivamente sono stati stimati gli scenari in termini di veicoli immatricolati e la relativa consistenza del parco veicolare elettrico al 2020.

Gli scenari prevedono al 2020, un parco veicolare che varia dai 51.000 veicoli per il profilo "low" ai 77.000 per il "medium" e di 119.000 per il profilo "high". Se si considerano i dati reali sull'evoluzione del parco veicolare elettrico negli anni 2015-2016 si può notare come le previsioni siano molto vicine alla reale consistenza dei veicoli elettrici venduti, per il 2016 infatti i dati di vendita dei soli veicoli elettrici (esclusi motocicli e quadricicli, e ibridi plug-in) si attestano a 9.505 (0,2% del mercato), in linea con il dato di previsione del modello riportato sia nel profilo "low" che "medium" i quali si attestano, includendo anche motocicli quadricicli e PHEV, intorno ai 13.500 veicoli ed una quota di mercato del 0,2%.

Si possono quindi ritenere affidabili gli scenari "low" e "medium" definiti all'interno del PAIVECA, e ipotizzare che seguendo una logica business as usual, ovvero senza cambiamenti delle politiche di incentivazione all'acquisto di nuovi veicoli e ulteriori sviluppi tecnologici delle auto elettriche, lo scenario High può dirsi difficilmente realizzabile entro il 2020, ma essere proiettato nel tempo ad un orizzonte più lontano.

A questo proposito si ritiene interessante approfondire le ipotesi che uno sviluppo dal punto di vista tecnologico influenzi il mercato dell'auto. Secondo l'analisi presentata all'interno dell'E-Mobility Report, **il costo delle batterie influenza in maniera determinante l'offerta di modelli di auto elettriche**, prevedendo che nel 2020, con un costo batteria di 300€/kW (rispetto agli attuali 450-500€/kW), **verranno lanciati circa 20 nuovi modelli di automobili elettriche**, permettendo inoltre un notevole abbassamento del costo totale della singola auto.

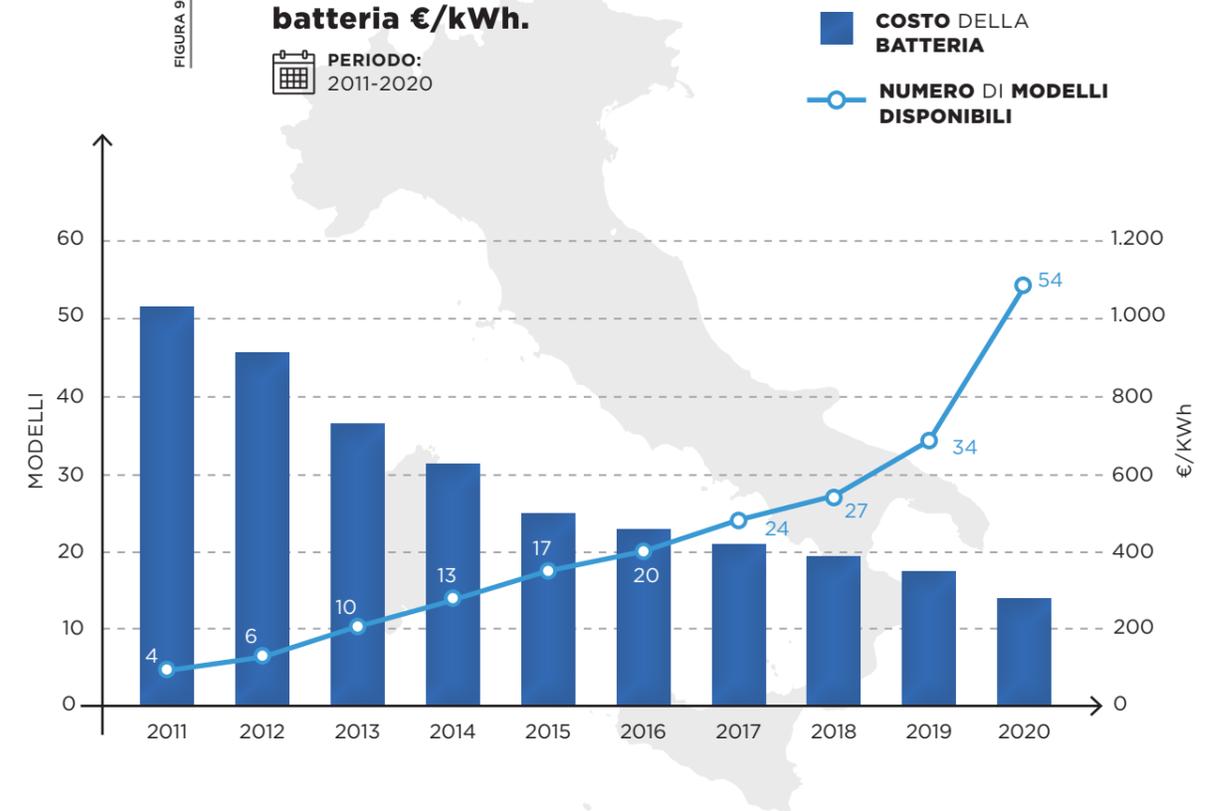
<sup>17</sup> Università degli Studi di Cagliari, Piano di Azione per la Realizzazione delle Infrastrutture di Ricarica per Veicoli Elettrici nell'Area Vasta di Cagliari PAIVECA" Cagliari, 2015.



FIGURA 9

**Evoluzione del numero di modelli disponibili di auto elettriche in rapporto all'evoluzione del costo della batteria €/kWh.**

PERIODO:  
2011-2020



Fonte: E-Mobility Report 2017

Sempre esplorando le possibilità di sviluppo tecnologico, lo studio dell'RSE E..Muoviti! Mobilità Elettrica a Sistema<sup>18</sup> prevede una crescita al 2020 pari al 3% del parco auto, seguito da un significativo cambio di passo dovuto all'introduzione nel mercato di una nuova generazione di auto elettriche denominate BEV2 e PHEV2, con autonomie più estese, portando al 25% del parco auto nel 2030. Tali indicazioni vengono supportate anche dalle politiche ambientali europee, le quali prevedono una significativa riduzione delle emissioni veicolari, con il limite a 95g/km CO2 (115 g/km nel 2015<sup>19</sup>) per le nuove auto immatricolate nel 2020<sup>20</sup> difficilmente raggiungibile dalle auto a trazione tradizionale.

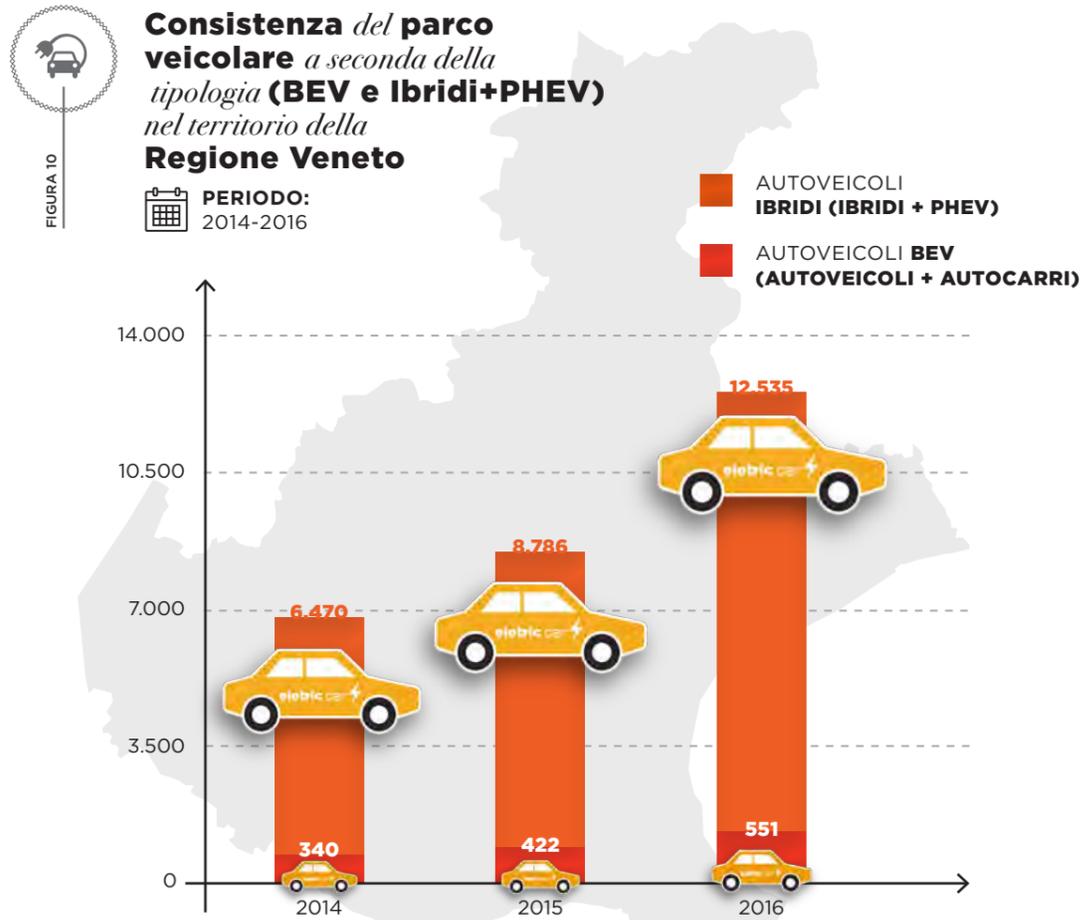
Il quadro descritto permette di avanzare degli specifici scenari di sviluppo delle auto elettriche in Veneto e nell'area del territorio di Cittadella. Come si può notare dal grafico (Figura 10) infatti, il parco veicolare puramente elettrico (BEV, autoveicoli e auto-

<sup>18</sup> Ricerca sul Sistema Energetico-RSE spa "E.. Muoviti! Mobilità elettrica a sistema" Alkes, 2013 Milano

<sup>19</sup> Fonte dati: Ministero dello Sviluppo Economico

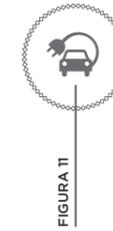
<sup>20</sup> Regolamento CE 443/2009 in fase di revisione, sono in fase di proposta nuovi limiti per il 2025

carri) nel 2016 è pari a 551 veicoli, circa il 6% del mercato di veicoli elettrici in Italia, pari a 1 elettrica ogni 6146, contro 1:4045 della Lombardia e 1: 2194 per l'Emilia Romagna.



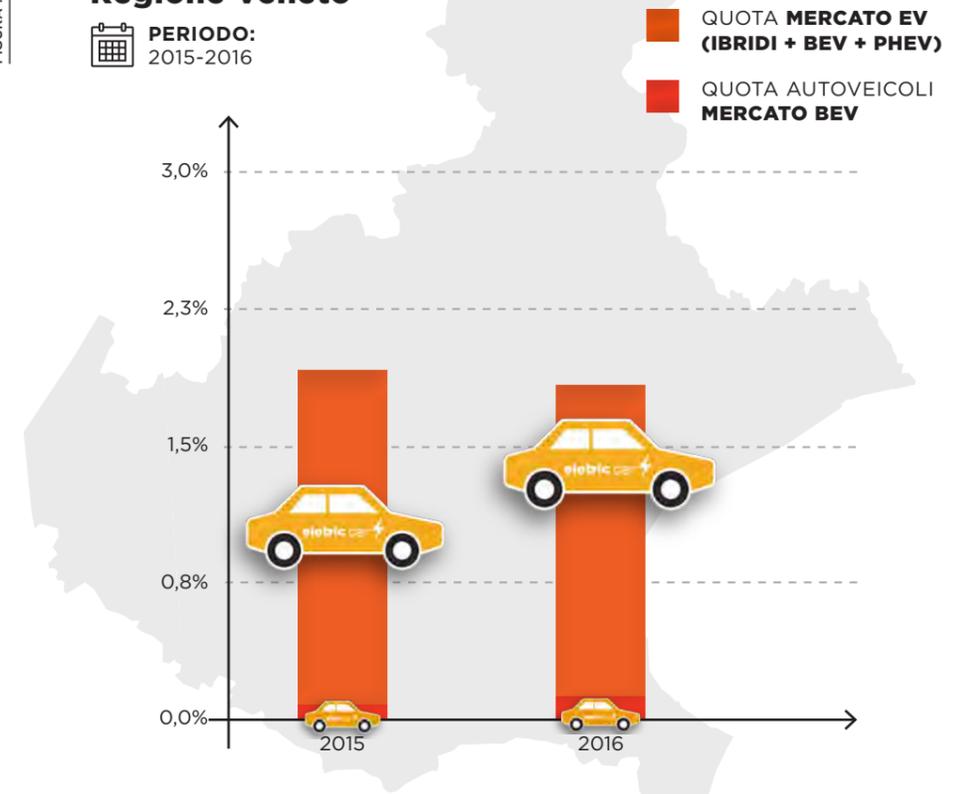
Fonte: **Elaborazione su dati ACI**

I veicoli puramente elettrici in Veneto rappresentano, nel 2016 lo 0,1% del mercato dell'auto, in controtendenza rispetto al dato nazionale (0,2%) che però considera tutti i veicoli elettrici a batteria ricaricabile come i PHEV e Extended Range. Andando ad analizzare la quota di mercato ricoperta dal segmento delle auto EV (Ibridi, BEV, PHEV, EREV) si osserva un significativo aumento passando dal 2% al 2,7% (Figura 11) mentre la percentuale rispetto allo stock di veicoli circolanti in Veneto è di poco superiore allo 0,4% (Figura 12).



**Evoluzione della quota di mercato ECV in base alla tipologia nel territorio della Regione Veneto**

PERIODO: 2015-2016

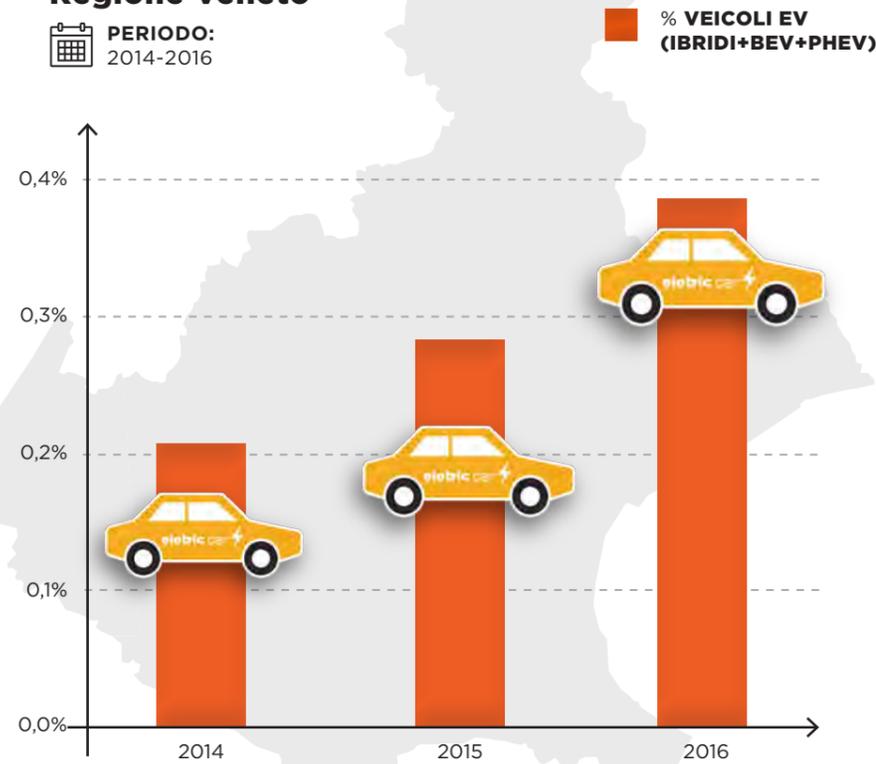


Fonte: **Elaborazione su dati ACI**

FIGURA 12

**Evoluzione della quota di veicoli elettrici per tipologia sul parco veicoli circolanti nella Regione Veneto**

PERIODO:  
2014-2016



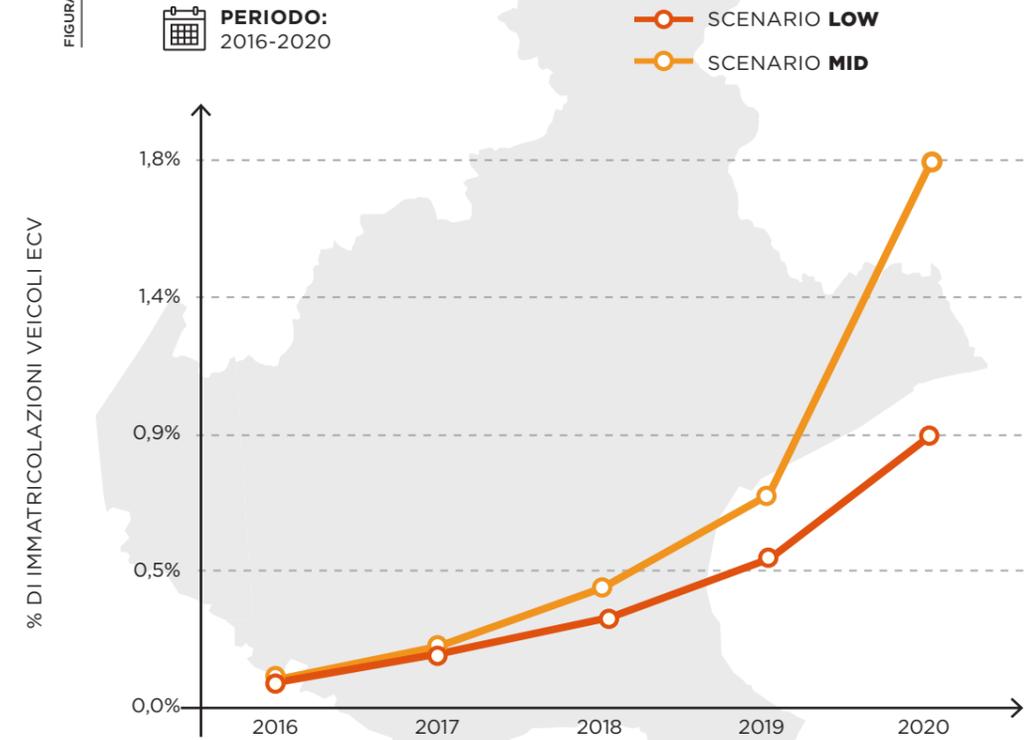
Fonte: **Elaborazione su dati ACI**

Si può quindi assumere, sulla base delle osservazioni finora effettuate, che per la Regione Veneto sia possibile raggiungere al 2020, una quota di mercato dei veicoli elettrici BEV-PHEV ricaricabili pari ad una forbice che varia dallo 0,9% al 1,8% delle nuove immatricolazioni (ipotizzando un mercato delle immatricolazioni di circa 145.000 nuove auto) pari quindi a 1.305-2.610 veicoli con un parco circolante di circa 3300-5000 auto elettriche ricaricabili. Tuttavia, sulla base delle nuove normative europee in tema di emissioni della Comunità Europea, il potenziale incremento dei veicoli elettrici di tipo plug-in o extended range, anch'essi fruitori di una rete di ricarica pubblica, potrebbe risultare significativamente elevato, ma difficilmente prevedibile stando ai dati disponibili in letteratura.

FIGURA 13

**Scenari di evoluzione della quota di immatricolazioni di auto elettriche (EVC) in Veneto**

PERIODO:  
2016-2020



Fonte: **Elaborazione propria**



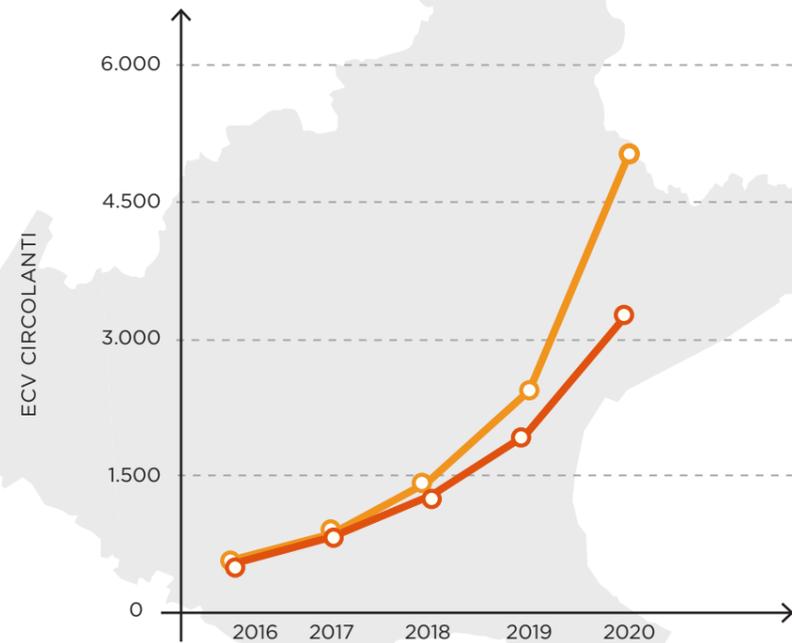
### Scenari di evoluzione del parco veicolare elettrico (EVC) in Veneto

FIGURA 14



PERIODO:  
2016-2020

—○— SCENARIO LOW  
—○— SCENARIO MID



Fonte: **Elaborazione propria**

L'analisi della consistenza del parco veicolare elettrico della Regione Veneto e la definizione dei possibili scenari di sviluppo, evidenziano come il settore sia ancora in una fase embrionale, soggetto ad una notevole variabilità, rientrando in un profilo di definizione e sviluppo della sua struttura. Definire degli scenari e dei target quantitativi certi per la scala Comunale risulta un'operazione ancora prematura, infatti i dati del parco veicolare elettrico del Comune di Cittadella evidenziano al 2016 la presenza di 2 veicoli totalmente elettrici (BEV) e 45 tra Ibridi e Plug-in<sup>21</sup>.

Ipotizzando che la configurazione del parco veicolare di Cittadella al 2020 rispecchi la percentuale di veicoli elettrici prevista per la Regione Veneto alla stessa data, è possibile prevedere assumendo una consistenza del parco auto pari a quello attuale pari a 13.018 autoveicoli, la quota di auto elettriche dovrebbe consistere di circa 117 autoveicoli elettrici, e applicando la ratio del PNIRE di 1:10 si dovrebbe raggiungere un target

<sup>21</sup>Dati forniti da ACI

di circa 12 punti di ricarica normal power e almeno uno high power.

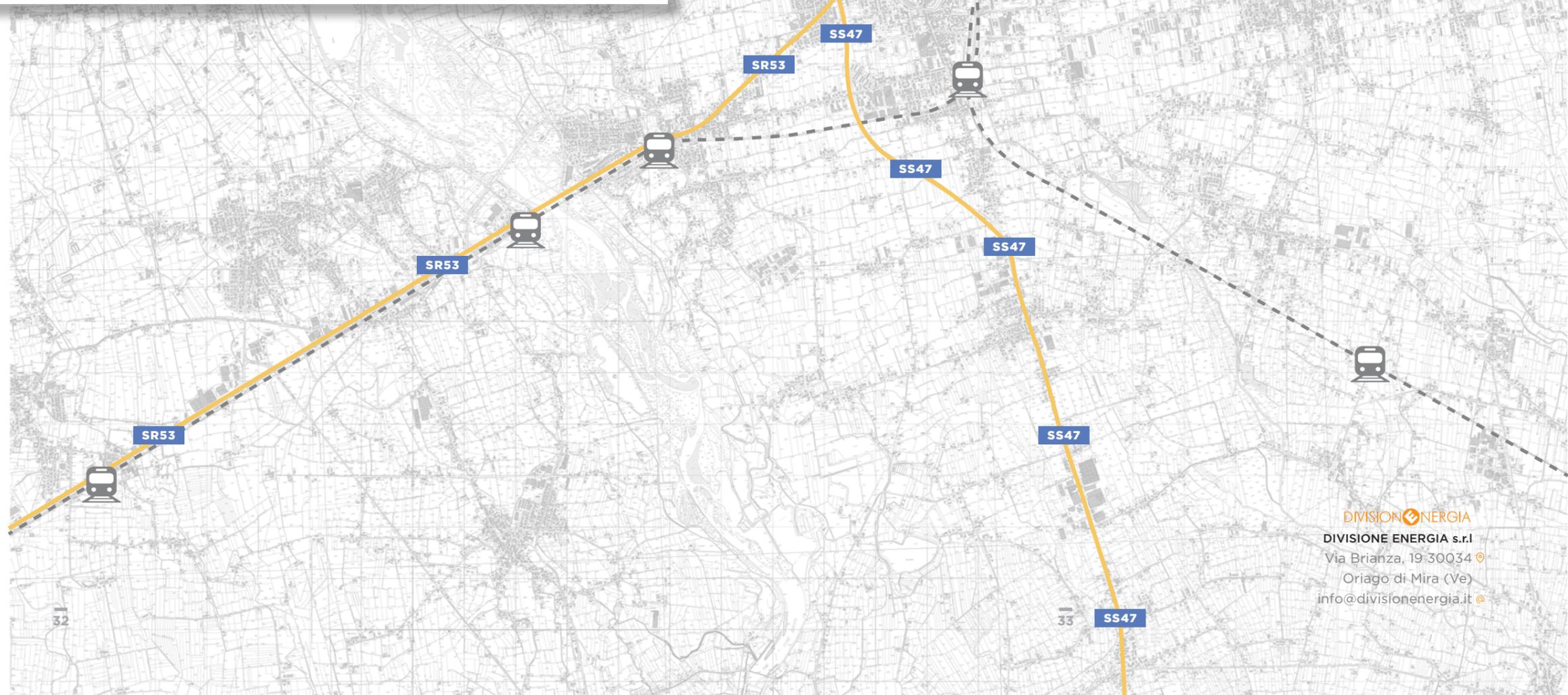
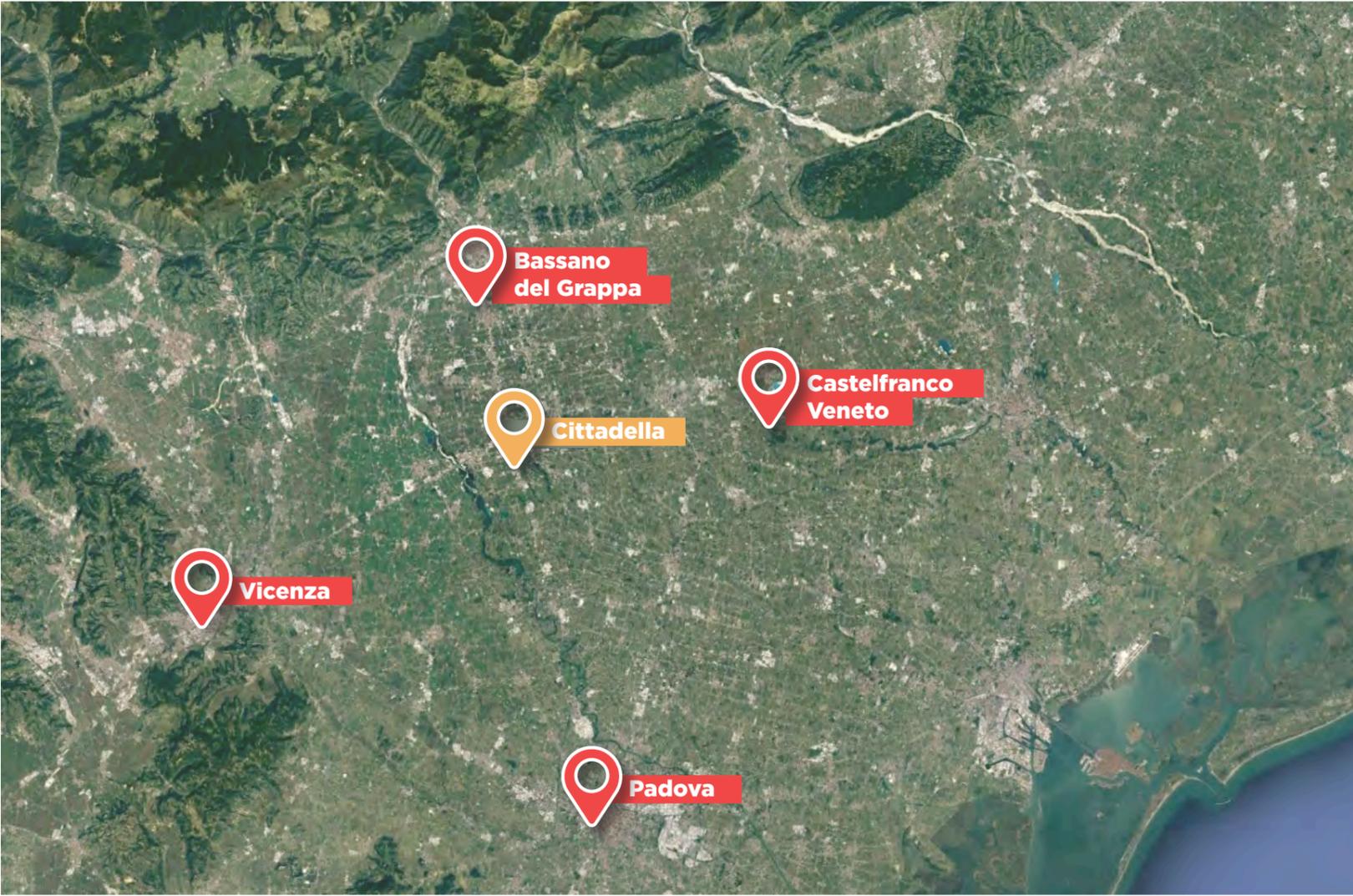
D'altro canto è possibile sviluppare delle proposte per la fase di start-up dell'infrastruttura di ricarica e prevederne uno sviluppo nel medio termine definendo alcuni obiettivi minimi e le linee prioritarie di sviluppo. In questo senso il presente Piano di Azione propone due scenari di sviluppo della rete di ricarica, individuando le azioni e le strategie prioritarie per la sua implementazione. Il primo, definito Fase Pilota (breve termine), andrà a strutturare la nascita della rete di ricarica pubblica, la seconda, definita Fase di Sviluppo e Consolidamento, andrà, sulla base dei dati di monitoraggio dei profili di utilizzo e sviluppo della mobilità elettrica, a definire le linee prioritarie di sviluppo e gli obiettivi da raggiungere nel medio lungo termine. (2020-2025).

Sempre nell'ambito di una pianificazione efficiente e coerente della mobilità elettrica, si ritiene di suggerire uno sviluppo ulteriore del piano che vada a coinvolgere una scala territoriale superiore, che permetta di elaborare strategie ed azioni che integrino i diversi profili della mobilità con i comuni contermini e su una più larga scala territoriale, andando a **definire strategie di azione con poli urbani come Padova, Vicenza, Bassano del Grappa e Castelfranco Veneto.**

## 5. La mobilità nel Comune di Cittadella

### 5.1 Analisi di mobilità

Per poter pianificare e delineare gli sviluppi dell'infrastruttura di ricarica nel Comune di Cittadella è necessario analizzare il contesto della mobilità e viabilità nel quale si inserisce. Cittadella è situata nella parte nord-ovest della provincia di Padova, e rappresenta un punto nodale all'interno del sistema della mobilità e dei trasporti per tutta l'alta padovana. Il Comune di Cittadella, proprio per le caratteristiche di centralità nel proprio contesto territoriale, ha partecipato ad un processo di pianificazione congiunto con i comuni dell'area, andando ad adottare il Piano di Assetto del Territorio Intercomunale in collaborazione con i comuni di Tombolo, Galliera Veneta, Fontaniva e Campo San Martino. Tale scelta ha permesso di adottare una strategia unitaria per lo sviluppo del territorio dell'Alta Padovana, condividendo le scelte urbanistiche. In questo senso sarebbe auspicabile, anche per il livello della mobilità elettrica, estendere il campo dell'analisi e delle proposte progettuali all'area vasta comprendente anche i comuni contermini per poter incidere maggiormente sulle scelte strategiche e adottando soluzioni più efficaci in termini di mobilità. Il sistema infrastrutturale del Comune di Cittadella, vede il territorio attraversato da due principali direttrici, la prima nord-sud è la direttrice Bassano-Padova con la SS47, la seconda riguarda la direttrice est-ovest Vicenza-Castelfranco-Treviso con la vecchia via Postumia e l'SR53. Le due direttrici rappresentano degli importanti assi di collegamento a livello interprovinciale, comportando un elevato traffico di attraversamento e costituiscono al tempo stesso con i tracciati storici, le principali arterie di spostamento urbano.



**Inquadramento e infrastrutture di Cittadella e dintorni**  
(distanza 20 km)

PERIODO:  
2017

Legenda:



LINEA FERROVIARIA



STRADA STATALE

\*Mappa in scala 1:500

Fonte: Google Earth

DIVISIONE ENERGIA

DIVISIONE ENERGIA s.r.l

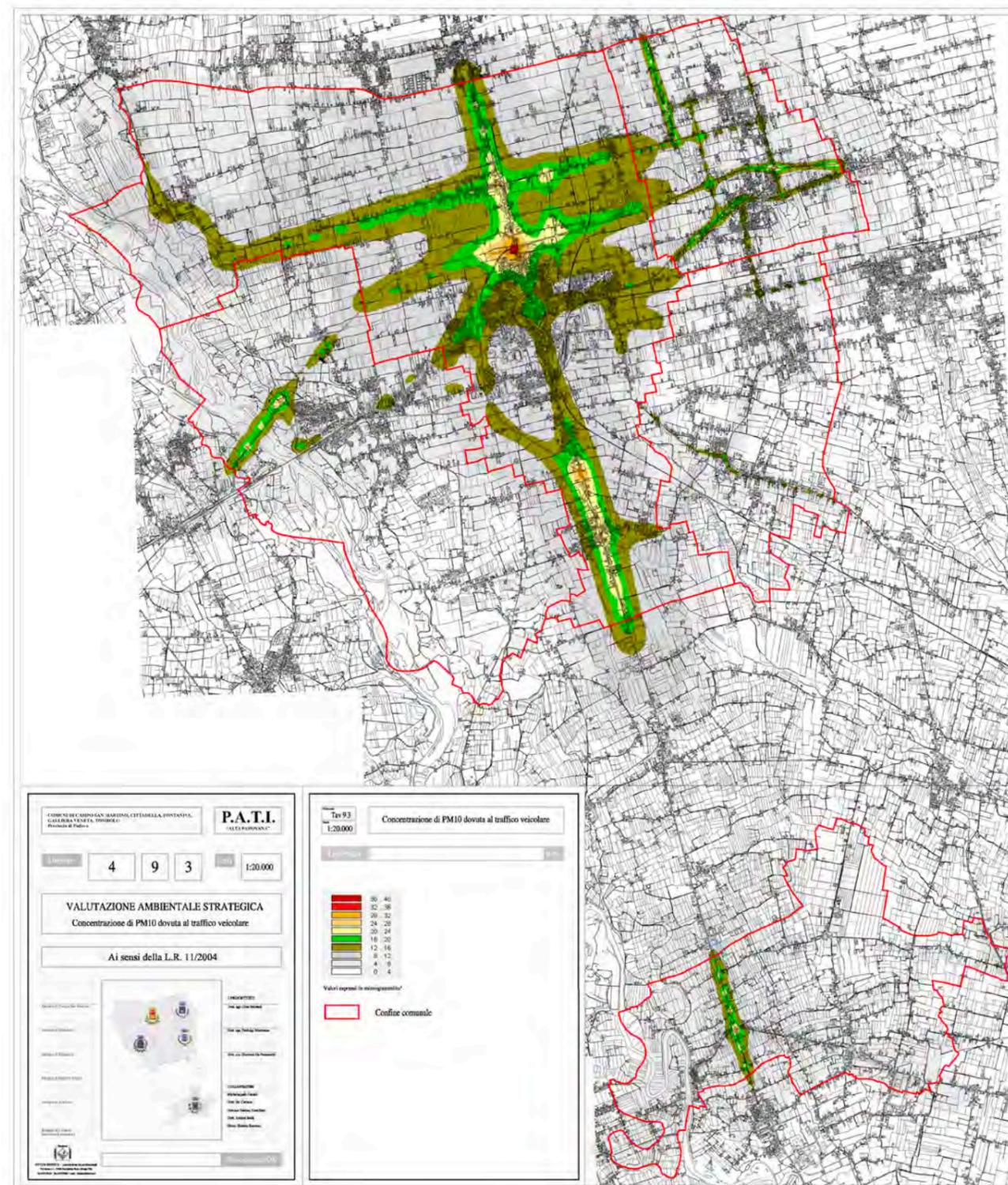
Via Brianza, 19-30034

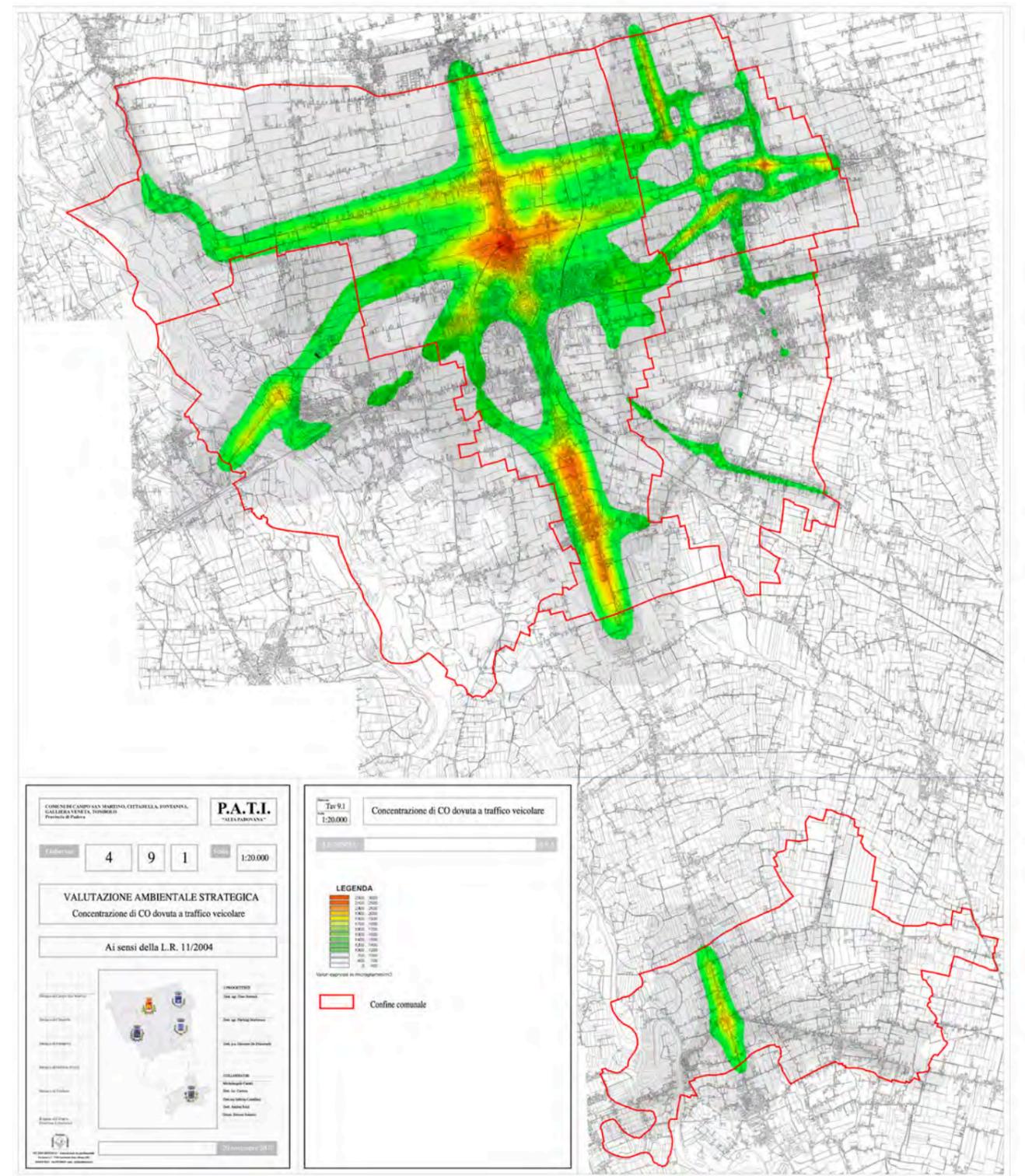
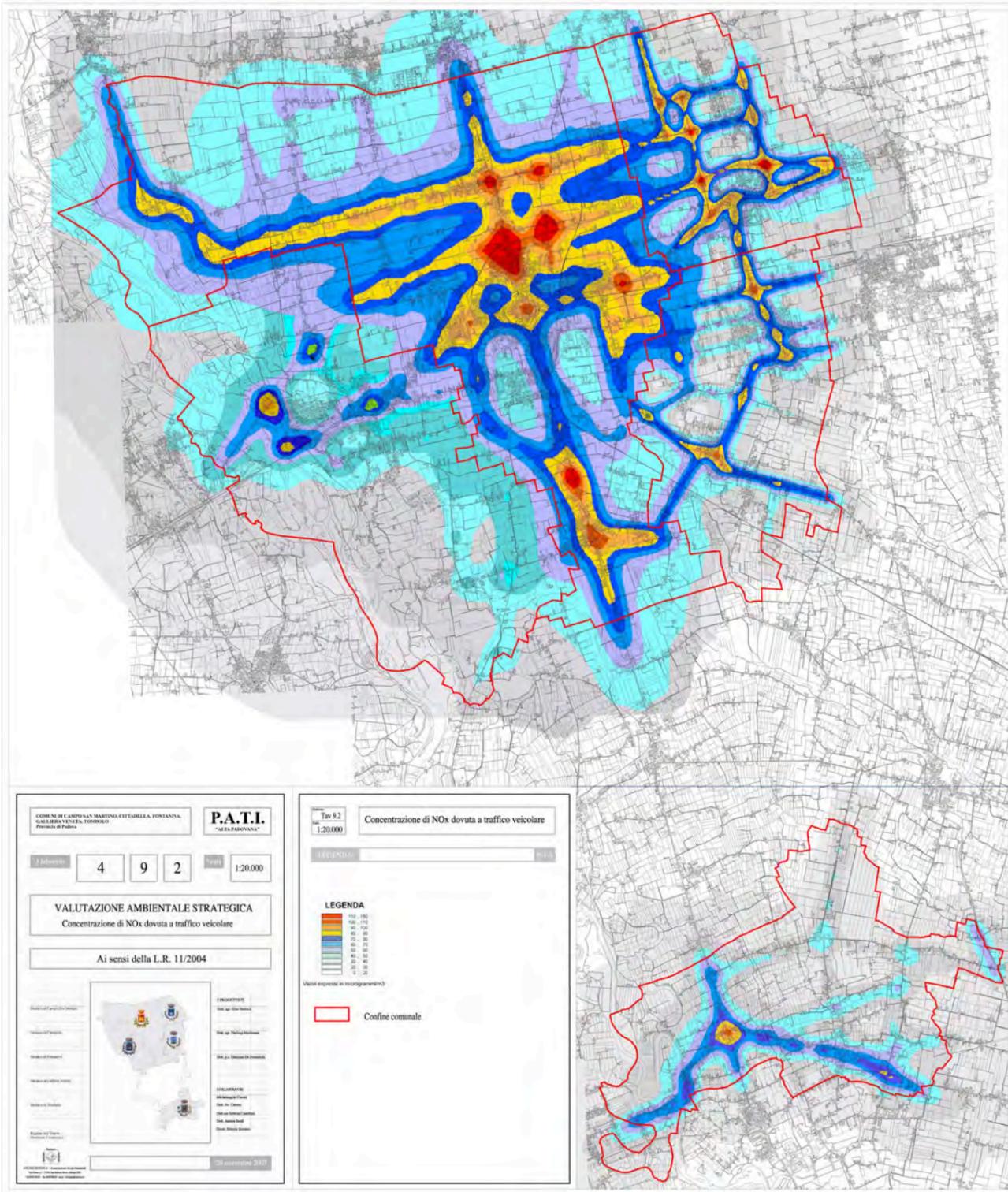
Oriago di Mira (Ve)

info@divisionenergia.it

Altro importante elemento della mobilità del territorio riguarda la linea ferroviaria del Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale SFMR, con collegamenti Padova-Bassano e Castelfranco-Vicenza, il quale rappresenta un importante elemento del trasporto pubblico.

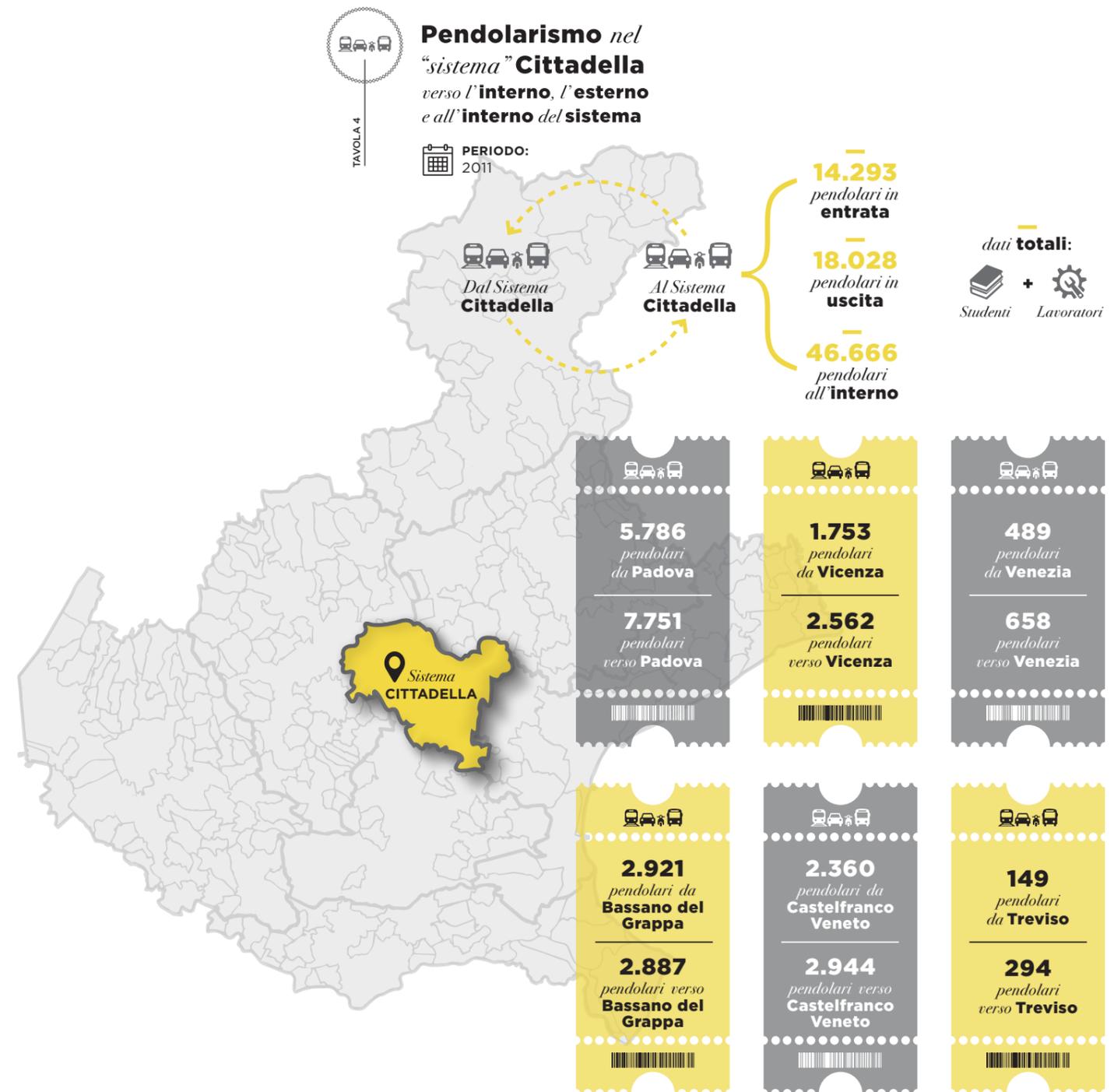
Il **PATI** individua la mobilità come uno dei fattori critici, sia dal punto di vista ambientale che da quello relazionale, rappresentando un elemento di cesura e separazione relazionale tra i vari tessuti urbani. Il Piano individua come possibili soluzioni, la ricalibratura delle proposte contenute dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Padova, rivedendo il bypass stradale tra Campo S. Martino- S. Giorgio in Bosco - Fontaniva- fino ai collegamenti con l'area industriale di Fontaniva e la Circonvallazione di Cittadella. Permettendo così di sgravare il traffico di attraversamento dalle infrastrutture della cintura urbana. Uno dei principali effetti della congestione veicolare infatti, oltre ai disagi dovuti dai tempi di percorrenza è dovuto dalle emissioni dei veicoli. Nelle tavole 1, 2 e 3 è riportata la distribuzione e concentrazione di  $PM_{10}$ ,  $NO_x$  e CO dovuti dal traffico veicolare presente all'interno del Comune di Cittadella, denotando una situazione critica per i livelli di inquinamento.





**Il Piano Regionale dei Trasporti individua il comprensorio del Comune di Cittadella tra i principali poli generatori di traffico veicolare regionali, con una intensità di spostamenti giornalieri per abitante pari a 0,28.**

Il Rapporto dei Flussi di Pendolarismo ISTAT del 2011 esplica i flussi di spostamento in entrata ed in uscita per motivi di studio e lavoro, indicandone le principali direttrici. I flussi totali in ingresso consistono in 14.293 pendolari attratti, con provenienza principale Padova (5.786 pendolari), seguita da Bassano (2.921), Castelfranco (2.360) e Vicenza (1.753). In uscita il flusso risulta maggiore, pari a 18.028 pendolari, con Padova la principale meta in uscita seguita da Castelfranco, Bassano e Vicenza. Ulteriore dato significativo è quello riguardante gli spostamenti interni al sistema pari a circa 46.666 pendolari. Tali dati, anche se non riguardanti specificamente il Comune di Cittadella, aiutano ad inquadrare la dimensione e le direttrici della mobilità dell'area, mostrando come, oltre gli spostamenti esterni siano rilevanti le quote di spostamenti a corto raggio interni al sistema.



*i* \*i dati fanno riferimento al "sistema" e non alla singola città citata. Queste infatti sono le suddivisioni del **sistema locale lavoro** in cui, le città sono raggruppate in nuclei.

Fonte: Istat 2011

**DIVISIONE ENERGIA**  
DIVISIONE ENERGIA s.r.l  
Via Brianza, 19 30034  
Oriago di Mira (Ve)  
info@divisionenergia.it

Un altro elemento da tenere in considerazione nell'analisi dei flussi di mobilità riguarda gli spostamenti generati dall'attrattiva storico-culturale turistica del centro storico di Cittadella con le sue fortificazioni, nonché gli eventi e le manifestazioni che attira durante l'arco dell'anno.

In sintesi i principali problemi legati alla mobilità sono generati per una buona parte dal traffico di attraversamento, che comporta la congestione delle principali arterie stradali, con disagi sia dal punto di vista dei tempi di percorrenza che problematiche dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico dovuto dall'emissione di particolati e gas nocivi per la salute. Se da un lato buona parte dei flussi di traffico riguardano un ambito territoriale sovraordinato rispetto alle competenze del Comune di Cittadella, è possibile ridurre parte degli effetti negativi sull'aria e sull'ambiente, attraverso l'utilizzo della mobilità elettrica e i veicoli alimentati ad elettricità, garantendo una migliore qualità dell'aria localmente e diminuendo l'emissione di gas clima alteranti.

## 5.2 L'infrastruttura di ricarica a Cittadella, stato dell'arte.

Nel Comune di Cittadella ad oggi non sono presenti infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici, mentre come si può notare in Tavola5, da una parziale ricognizione delle stazioni di ricarica accessibili al pubblico presenti nell'area centrale del Veneto si possono contare 48 impianti di ricarica<sup>22</sup>. Disposte per lo più negli agglomerati urbani principali di Padova (5), Vicenza (4), Bassano Del Grappa (4) e Castelfranco Veneto (3). In questo senso è possibile notare come l'area del Cittadellese sia sprovvista della possibilità di ricarica elettrica, soprattutto in prossimità dei principali centri urbani e dei poli attrattori di traffico. Il punto di ricarica accessibile al pubblico dislocato in prossimità delle principali direttrici della viabilità è situata a Castelfranco Veneto, ad una distanza dal centro abitato di Cittadella di circa 14 km.

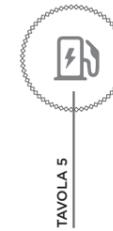
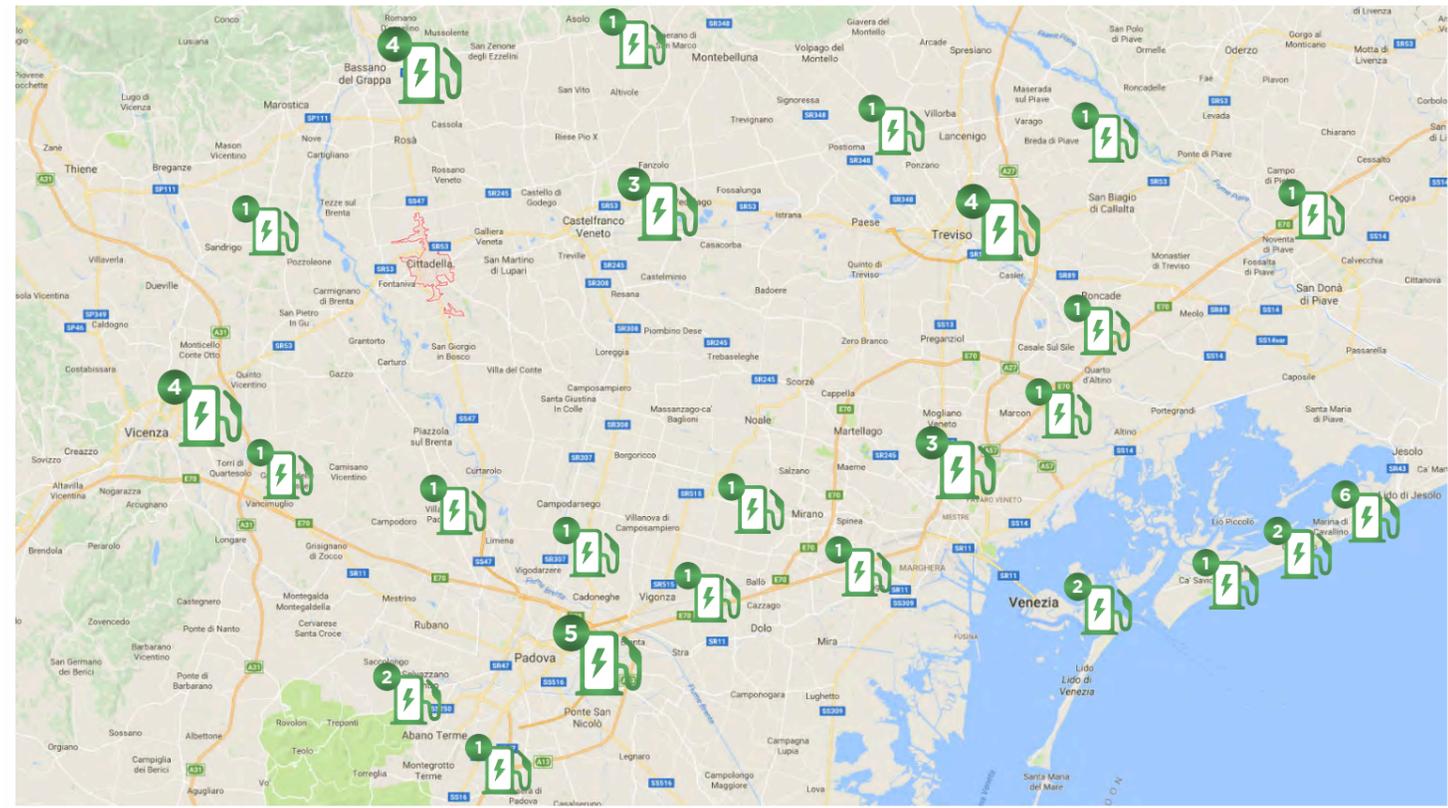


TAVOLA 5

### Infrastrutture di ricarica pubbliche presenti nei dintorni di Cittadella

PERIODO:  
2017



In quest'area sono presenti:  
**48** di ricarica elettrica, di cui:

**12** di ricarica normale  
**17** di ricarica accelerata

**1** di ricarica veloce  
**17** di ricarica semi-accelerata

<sup>22</sup> La ricognizione è stata realizzata attraverso la consultazione della mappa messa a disposizione dal sito di Nissan Auto, per conto di Chargemap, poiché un censimento ufficiale non è ancora disponibile, si precisa che non tutte le stazioni conteggiate rispettano la definizione fornita dal D.Lgs 257/2016 per i punti di ricarica accessibili al pubblico.

Fonti: [google maps.com](https://www.google.com/maps) - [www.nissan.it](http://www.nissan.it)

DIVISIONE ENERGIA  
DIVISIONE ENERGIA s.r.l  
Via Brianza, 19 30034 Oriago di Mira (Ve)  
[info@divisionenergia.it](mailto:info@divisionenergia.it)

## 6. Strategie e azioni per la mobilità elettrica di Cittadella

### 6.1 Obiettivi e strategia

Il Piano di Azione per la Mobilità Elettrica del Comune di Cittadella **ha lo scopo di mettere a sistema le azioni e le strategie necessarie allo sviluppo della mobilità elettrica nel territorio comunale**. In accordo con le indicazioni fornite dal PNIRE, *definisce gli scenari di azione nel breve e nel medio-lungo termine, per garantire uno sviluppo della mobilità elettrica idoneo e aderente alle esigenze del territorio e alla reale domanda di mobilità*.

Come ribadito dal PNIRE e dagli studi di settore, *la mobilità elettrica è fortemente legata allo sviluppo di una infrastruttura di ricarica per i veicoli elettrici che possa garantire un appoggio per il rifornimento di energia e favorire gli spostamenti urbani ed extraurbani in autonomia*.

**Le strategie proposte si dividono in due fasi, la prima orientata al breve periodo**, prevede una fase pilota di creazione dell'infrastruttura pubblica di ricarica, con l'installazione di due punti di ricarica dislocati al centro di Cittadella, in modo da dare sia visibilità che disponibilità di ricarica ai fruitori dei servizi presenti nel centro abitato, in modo da garantire visibilità e facilità di accesso alla ricarica. **La seconda fase è invece incentrata sul medio-lungo periodo** e prevede, attraverso il monitoraggio e l'analisi della fase pilota, il consolidamento e il potenziamento della rete di ricarica elettrica, andando ad individuare gli ambiti prioritari di sviluppo dell'infrastruttura.

#### 6.1.1 Fase pilota

*La fase pilota ha un orizzonte temporale di due anni, e prevede la realizzazione di due stazioni di ricarica lenta/accelerata 7-22kW accessibili al pubblico* che garantiscano la possibilità di ricarica dei veicoli elettrici presso il centro del Comune di Cittadella, permettendo ai fruitori dei servizi presenti, la possibilità di effettuare una ricarica in tempi medio brevi dei propri veicoli (1-2 ore), adatti alla tipologia di fruizione sosta breve.

*L'obiettivo della fase pilota è quello di rendere fruibile il centro urbano agli utilizzatori di veicoli elettrici e al contempo garantire visibilità all'infrastruttura e alla mobilità elettrica*, quale esempio alla comunità per una mobilità sostenibile. Una stazione di ricarica dotata di 4 punti di ricarica, sarà localizzata nei pressi di **Piazza Pierobon**, e garantirà la ricarica nel cuore del centro storico di Cittadella. La seconda stazione di ricarica, dotata di due punti di ricarica (1 auto e 1 motocicli) è localizzata all'interno del parcheggio di **Villa Rina**, all'esterno della cittadella murata, il quale rappresenta uno dei principali

parcheggi pubblici per l'accesso al centro e all'urbanizzato circostante.

Tale fase sarà attuata nel breve periodo con un orizzonte temporale che intercorre dal 2017 al 2019. Il posizionamento un'unica stazione dotata di 4 punti di ricarica (2 per auto e 2 per motocicli) garantirà un facile turn-over degli spazi di sosta, permettendo la ricarica contemporanea di 2 auto e 2 motocicli, minimizzando i costi di installazione e di consumo di suolo pubblico e massimizzandone l'efficacia.

#### 6.1.2 Fase consolidamento e sviluppo

Secondo le previsioni di sviluppo della diffusione dei veicoli alimentati ad energia elettrica, è nel 2020 che vi sarà una svolta in termini di diffusione dei veicoli elettrici. La fase di start up, garantisce la possibilità di ricarica per utenti fruitori dei servizi presenti nel centro del comune di Cittadella, ma non risponde alle necessità di un parco veicoli in potenziale crescita e alla necessità di ricarica veloce per coloro che hanno esigenze di parziale attraversamento del territorio comunale, di interscambio con il trasporto del sistema SFMR, di usufruire dei principali servizi pubblici e poli commerciali. A questo proposito vengono individuati gli ambiti prioritari di sviluppo dell'infrastruttura pubblica, andando ad integrare l'infrastruttura in ambiti privati ad accesso pubblico come centri commerciali e stazioni di servizio carburante, con i principali servizi come l'Ospedale, gli impianti sportivi e scolastici Comunali.

In questo senso si definiscono come **obiettivi strategici al 2020**:

- **L'installazione di almeno una stazione di ricarica veloce** (Modo 3 o Modo 4 tempi di ricarica 20-30 min) **all'interno di stazioni di servizio carburanti** localizzate lungo le principali vie di collegamento extraurbano, la quale permetta la ricarica completa in tempi molto brevi anche per i profili di traffico extraurbano o di attraversamento (2 punti di ricarica);
- **l'installazione di una stazione di ricarica accelerata** (Modo 3) presso le **strutture Ospedaliere** (2 punti di ricarica);
- **l'installazione di una stazione di ricarica accelerata** (Modo3) presso le **strutture Sportive Comunali o/e Scolastiche** (2 punti di ricarica);
- **l'installazione di una stazione di ricarica accelerata** (Modo 3) presso **poli attrattori di traffico come centri commerciali** (2 punti di ricarica);
- **l'installazione di una stazione di ricarica lenta/accelerata** (Modo 3) presso la **Stazione Ferroviaria del SMFR** per garantire l'intermodalità tra trasporto pubblico e privato, e tra trasporto su gomma e trasporto su rotaia (2 punti di ricarica);

Tali obiettivi potranno essere rivisti ed integrati a seconda dell'evoluzione della mobilità elettrica e del monitoraggio dei dati di utilizzo degli impianti installati andando a definire le linee di azione al 2025. Altri ambiti prioritari di sviluppo dell'infrastruttura riguardano i principali parcheggi per la sosta in ambito urbano.

In totale gli obiettivi per il 2020 prevedono la potenziale installazione di almeno 10 punti di ricarica, individuati in 5 stazioni. Il totale dei punti di ricarica al 2020 conterà quindi un potenziale di circa 16 punti di ricarica, se si considerano anche le stazioni dalla Fase Pilota. Tale numero di punti di ricarica è da considerarsi congruo con le previsioni di crescita del parco auto elettriche nel Comune di Cittadella e dei flussi veicolari generati dalla domanda di traffico provenienti da altri comuni.

Sempre in un'ottica di sviluppo nel medio lungo termine (2020-2025), dell'infrastruttura di ricarica, è da prendere in considerazione la possibilità di installare una infrastruttura di ricarica normal power presso i principali centri urbani delle frazioni come Pozzetto, Facca e Santa Croce Bigolina.

## 6.2 Criteri di Localizzazione

Come previsto dal PNIRE spetta al Piano della Mobilità, definire i criteri di localizzazione delle infrastrutture di ricarica. In questo senso per massimizzare il potenziale di utilizzazione dell'infrastruttura di ricarica si è ritenuto di circoscrivere l'area di intervento al centro storico di Cittadella, rendendo disponibile la ricarica agli utilizzatori dei servizi presenti nel centro cittadino. In linea di principio i criteri e le linee di indirizzo per la localizzazione delle infrastrutture di ricarica individuano i seguenti ambiti:

### /Impianti di ricarica normal power:

*Punti di interesse (poli attrattori di traffico)*

**Obiettivo:** consentire la ricarica durante la sosta (infrastrutture di ricarica accelerata media 1-2 ore, almeno un punto da 22kW) presso particolari punti di interesse caratterizzati da un forte flusso di persone.

**Posizionamento:** posizionati in funzione della presunta domanda, presso parcheggi a raso o multipiano, favorendo i punti di interesse caratterizzati da:

- elevato flusso di persone;
- continuità nell'utilizzo delle aree di sosta, non legato a fenomeni sporadici o occasionali;
- raggio di competenza medio alto (punto di attrazione anche per utenti distanti alcune decine di chilometri);

*Con prioritaria installazione presso i seguenti poli attrattori: (in ordine di priorità):*

- centri storici;
- ospedali;
- centri commerciali;
- attività ristorative e ludiche (ristoranti, teatri-cinema);
- impianti sportivi

**Requisiti tecnici specifici:** i sistemi di ricarica nei pressi di punti di interesse devono rispettare i seguenti requisiti tecnici specifici:

- **Soluzioni tecnologiche per l'ottimizzazione di costi/spazi:** ove possibile, favorire l'installazione di sistemi di ricarica che riducano l'occupazione di spazio e la complessità del sistema (ad esempio sistemi master/slave o centro/satelliti). Favorire l'adozione di sistemi di controllo che ottimizzino i flussi energetici tra i diversi ve-

coli in ricarica, compatibilmente con i lunghi tempi di sosta.

- **Soluzioni impiantistiche per eventuali installazioni successive:** ove possibile, favorire l'adozione di soluzioni impiantistiche che facilitino, in termini tecnici ed economici, l'eventuale futura installazione di nuovi sistemi di ricarica.

### /Impianti di ricarica high power:

Si privilegia l'installazione di impianti di ricarica accessibili al pubblico high power nei seguenti luoghi e modalità.

*Aree di servizio*

**Obiettivo:** fornire la possibilità di ricaricare rapidamente (20-30 min) il veicolo nei seguenti casi d'uso:

- percorso da compiere superiore all'autonomia dell'automobile;
- impossibilità di ricarica a casa o a lavoro;
- integrazione rapida di autonomia del veicolo;

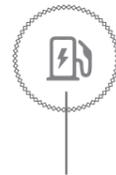
**Posizionamento e numero:** Favorite le aree di servizio caratterizzate da:

- flusso di traffico elevato;
- flusso di carburanti tradizionali erogati elevato;
- presenza di spazi adeguati;

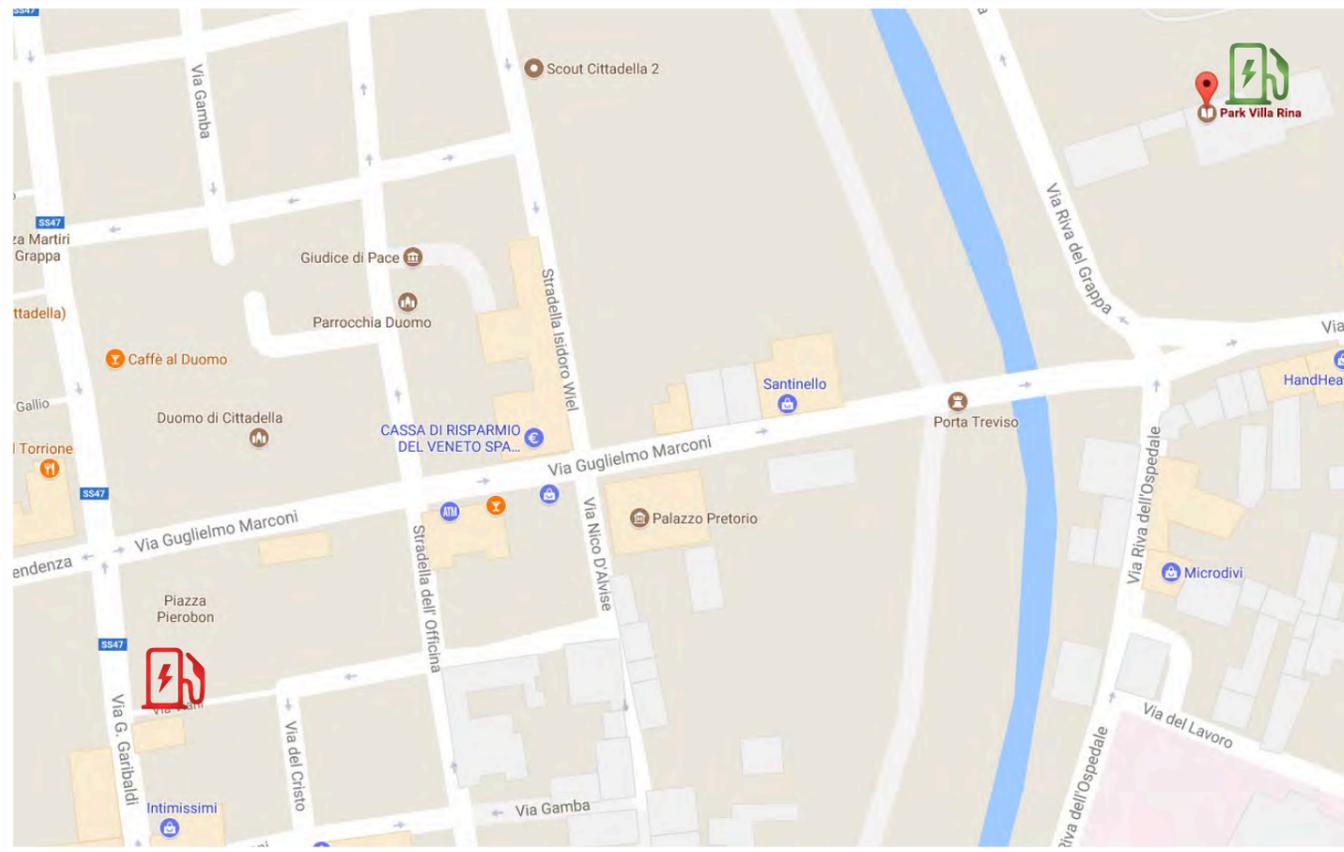
*Devono inoltre essere posizionate su corridoi di collegamento tra centri abitati, con una distanza tra una stazione e l'altra di non meno di 20km e non superiore a 50km.*

Favorire la progettazione congiunta di un sistema di impianti di ricarica a scala territoriale vasta, riducendo al minimo i casi spot.

## 6.2.1 Scenario a breve termine, fase pilota



**Mappa localizzativa e scheda delle stazioni di ricarica**



### Stazione di ricarica Piazza Pierobon

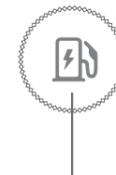
⚡ **Modo3 normal power (max 22 kW)** ⌚ **1-2 h tempo di ricarica**  
📍 **4 punti di ricarica** possibilità di ricaricare **4 veicoli contemporaneamente**  
2 automobili  
2 motocicli  
disposizione: **soluzione A**

### Stazione di ricarica Parcheggio Villa Rina

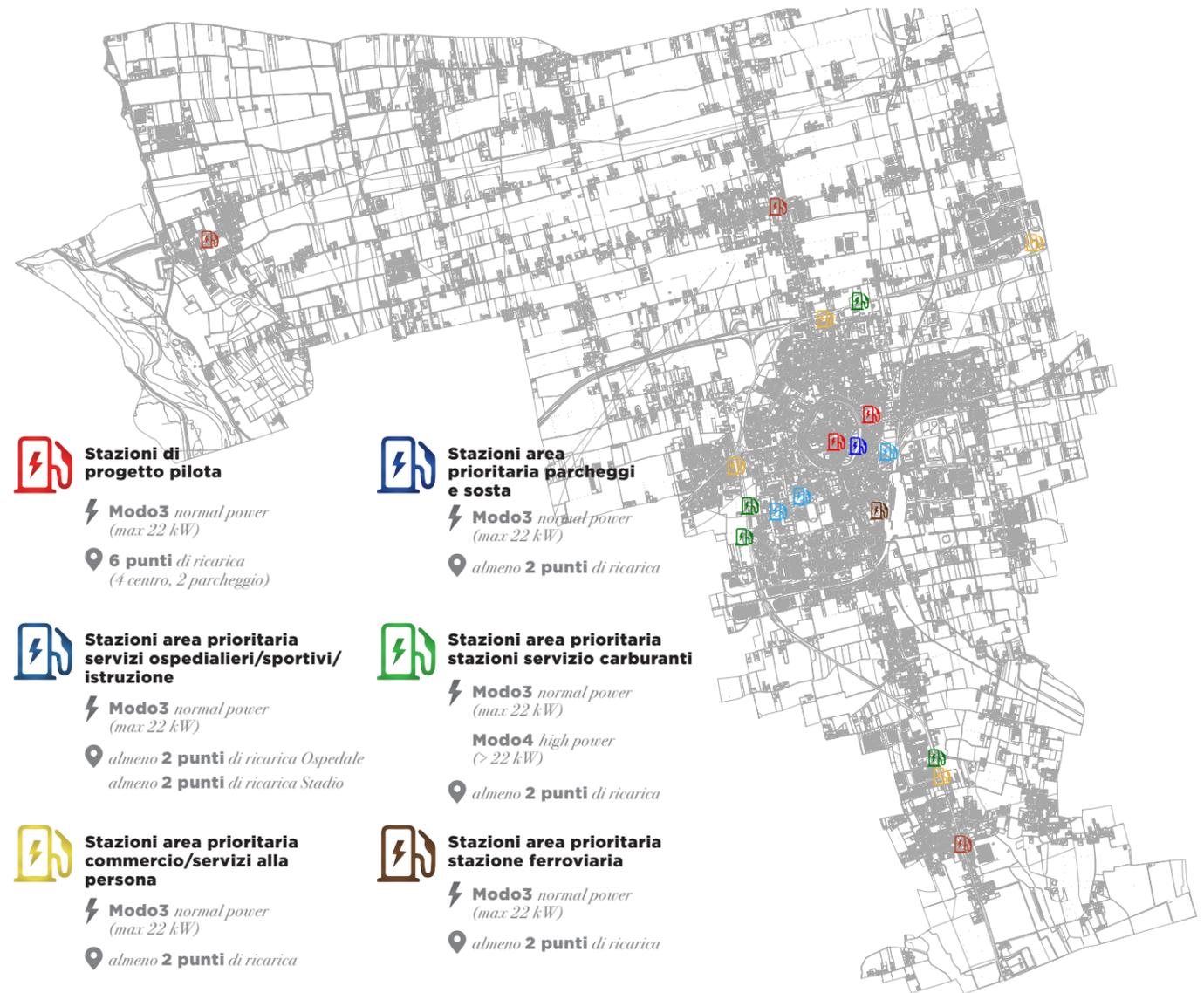
⚡ **Modo3 normal power (max 22 kW)** ⌚ **1-2 h tempo di ricarica**  
📍 **1 punto di ricarica** possibilità di ricaricare **2 veicoli contemporaneamente**  
1 automobile  
1 motociclo  
disposizione: **soluzione C**

Fonti: [google maps.com](https://www.google.com/maps)

## 6.2.2 Scenario a lungo termine, fase consolidamento e sviluppo



**Mappa localizzativa e scheda delle stazioni di ricarica**



**Stazioni di progetto pilota**  
⚡ **Modo3 normal power (max 22 kW)**  
📍 **6 punti di ricarica** (4 centro, 2 parcheggio)

**Stazioni area prioritaria parcheggi e sosta**  
⚡ **Modo3 normal power (max 22 kW)**  
📍 **almeno 2 punti di ricarica**

**Stazioni area prioritaria servizi ospedaliери/sportivi/istruzione**  
⚡ **Modo3 normal power (max 22 kW)**  
📍 **almeno 2 punti di ricarica Ospedale**  
**almeno 2 punti di ricarica Stadio**

**Stazioni area prioritaria stazioni servizio carburanti**  
⚡ **Modo3 normal power (max 22 kW)**  
**Modo4 high power (> 22 kW)**  
📍 **almeno 2 punti di ricarica**

**Stazioni area prioritaria commercio/servizi alla persona**  
⚡ **Modo3 normal power (max 22 kW)**  
📍 **almeno 2 punti di ricarica**

**Stazioni area prioritaria stazione ferroviaria**  
⚡ **Modo3 normal power (max 22 kW)**  
📍 **almeno 2 punti di ricarica**

**Stazioni area prioritaria centri frazioni**  
⚡ **Modo3 normal power (max 22 kW)**  
📍 **almeno 2 punti di ricarica**

**DIVISIONENERGIA**  
DIVISIONE ENERGIA s.r.l.  
Via Brianza, 19 30034 Oriago di Mira (Ve)  
[info@divisionenergia.it](mailto:info@divisionenergia.it)

## 6.3 Disposizioni in materia urbanistica

Secondo quanto previsto dal D.Lgs 257/2016, la mobilità elettrica avrà un impatto anche nelle disposizioni in materia di Urbanistica e degli strumenti di pianificazione territoriale Comunali. Se da un lato, sono in attesa le Linee Guida Regionali per la mobilità elettrica, i Comuni sono già tenuti ad adeguare i propri Regolamenti Urbanistici secondo le seguenti disposizioni entro il 31/12/2017:

- ai fini del conseguimento del titolo abilitativo edilizio sia obbligatorio prevedere per gli edifici di nuova costruzione e per gli interventi di ristrutturazione edilizia, con destinazione d'uso diversa da quella residenziale con superficie utile superiore a 500mq, la predisposizione all'allaccio per la possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli, che permetta il collegamento di un veicolo da ciascun spazio a parcheggio coperto o scoperto e da ciascun box per auto, pertinenziali o meno. Per gli edifici residenziali di nuova costruzione e relativi interventi di ristrutturazione edilizia, superiori alle 10 unità abitative, per un numero di spazi a parcheggio e box auto non inferiori al 20% di quelli totali.
- Nei condomini, la possibilità di poter installare a proprie spese le infrastrutture di ricarica anche senza il consenso del condominio, fatte salve le disposizioni degli articoli 1120, secondo comma, e 1121 comma terzo del codice civile.
- Le infrastrutture di ricarica, anche private, costituiscono opere di urbanizzazione primaria realizzabili in tutto il territorio comunale.

Inoltre il decreto va ad inserire all'interno del nuovo codice della strada<sup>23</sup> art.158 comma 1, lettera h, «h -bis ) negli spazi riservati alla fermata e alla sosta dei veicoli elettrici in ricarica», permettendo in questo modo di regolare la sosta dei veicoli elettrici in fase di ricarica ed impedire ai veicoli tradizionali di occupare gli stalli dedicati.

Il presente Piano, in ottemperanza da quanto stabilito dal dettato normativo recepisce tali disposizioni e prevede che, l'Amministrazione Comunale di Cittadella inserisca all'interno del proprio Regolamento Edilizio tali indicazioni normative. **Ad ulteriore supporto della mobilità elettrica si propone, inoltre, di prevedere all'interno dei Piani Urbanistici Attuativi, in caso di monetizzazione di standard urbanistici primari, di vincolare una parte di tali somme alla realizzazione di infrastrutture di ricarica ad accesso pubblico.**

Sono inoltre allo studio del Ministero dei Trasporti norme generali per i veicoli elettrici per l'accesso a zone interne alla città quali ZTO, l'esenzione o agevolazione dal pagamento della sosta quando previsto, per incentivare l'utilizzo dei veicoli a trazione elettrica nei centri urbani.

L'esenzione dal pagamento della sosta su strisce blu potrebbe essere intrapresa anche dall'Amministrazione Comunale di Cittadella, come già fatto da diverse amministrazioni

<sup>23</sup> D.lgs n. 258 del 30 aprile 1992 "Nuovo Codice della strada" G.U. 18/05/1992 n. 114.

ni comunali per incentivare l'uso del veicolo elettrico in ambito urbano.

È inoltre importante segnalare che la redazione del presente Piano permetterà di acquisire punteggi superiori in fase di valutazione di eventuali bandi di finanziamento indetti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, così come previsto dal Piano Nazionale.

## 6.4 Azioni per la mobilità elettrica

Per raggiungere gli obiettivi prefissati negli Scenari descritti in precedenza, è necessario mettere in atto diverse azioni che coinvolgano l'**Amministrazione Pubblica** in sinergia con la **comunità cittadina** e gli **attori economici** di Cittadella. Le azioni proposte prevedono alcune aree di intervento che potranno facilitare e indirizzare in modo coerente lo sviluppo della mobilità elettrica e dell'infrastruttura di ricarica.

Di seguito sono riportate le schede per ogni azione:



### Promozione della Mobilità Elettrica presso i grandi centri di vendita

*Le poli attrattori di traffico sono indicati come ambiti prioritari nei quali installare stazioni di ricarica per veicoli elettrici, i centri commerciali e di vendita in generale attraggono, come i centri storici, un grande afflusso di traffico veicolare, che usufruisce dei servizi presenti in tempi generalmente compresi tra le 2-1 ore. Tali strutture di vendita sono posizionate lungo le principali arterie di collegamento e di traffico veicolare e risultano quindi strategiche dal punto di vista della mobilità elettrica dotare tali strutture di impianti di ricarica elettrica.*

#### /INTRODUZIONE

#### /PREMESSA

Al momento nel territorio del comune sono presenti diversi centri di vendita e centri commerciali situati lungo le principali vie di comunicazione i quali attraggono un flusso di veicoli considerevole.

#### /OBIETTIVI

**Promuovere e instaurare una collaborazione con i principali centri commerciali e di vendita del territorio comunale** per l'installazione di colonnine di ricarica elettrica accessibili al pubblico.

**/RESPONSABILE**

Edilizia Privata, Servizio Attività Produttive.

**/STAKEHOLDERS**

Grandi e medie strutture di vendita.

**/DESCRIZIONE**

Il settore di competenza si impegnerà nell'instaurare un canale di comunicazione con i possibili stakeholders interessati all'azione, promuovendo l'installazione di colonnine di ricarica per veicoli elettrici accessibili al pubblico. L'intento strategico è quello di implementare un rete di ricarica che sia riconoscibile e identificabile nell'intero territorio comunale e sia di promozione anche verso l'esterno.

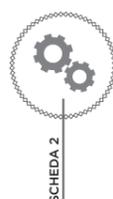
Coinvolgendo più attori e diverse strutture di vendita risulterebbe più facile coinvolgere e ottenere il supporto di diversi operatori fornitori del servizio e di infrastrutture di ricarica e poter affidare il servizio unitamente alle infrastrutture pubbliche. Ciò permetterebbe da un lato la possibilità di abbassare i costi di acquisto delle infrastrutture grazie ad un'economia maggiore, e affidare con un'unica gara più infrastrutture ad un unico operatore, per una gestione più semplice e omogenea a livello territoriale.

**/COSTI**

**Non sono previsti costi aggiuntivi** per l'amministrazione comunale.

**/RISULTATI ATTESI**

Con questa azione, si prevede di coinvolgere almeno 2 strutture di vendita disposte a seguire l'iniziativa, e la posa di almeno due stazioni di ricarica elettrica (4 punti di ricarica).



**Ricarica Veloce**

*La ricarica veloce per i veicoli elettrici è possibile attraverso l'utilizzo di impianti high power, con potenze superiori ai 22 kW che consentono la ricarica in un tempo che varia dai 15-30 minuti a seconda della batteria. Tali infrastrutture di ricarica possono essere in corrente alternata (Modo3) o in corrente continua (Modo 4). Questa tipologia di ricarica del mezzo elettrico è assimilabile al comune rifornimento di carburante per i veicoli tradizionali. La ricarica veloce rispecchia gli utilizzi consolidati degli automobilisti nell'utilizzo delle stazioni di servizio carburanti ed è per questo che si risulta adatta l'installazione di tali infrastrutture in questi ambiti.*

**/INTRODUZIONE**

**/PREMESSA**

Lungo le principali strade extraurbane di scorrimento di Cittadella sono presenti diverse stazioni di rifornimento carburanti con adeguati spazi in grado di permettere l'installazione di infrastrutture per la ricarica veloce. Si ricorda inoltre che, attraverso il D.Lgs n. 257 del 2016 i distributori di carburante che abbiano erogato durante il 2017 5M di litri di carburanti (gasolio e benzina) dovranno presentare entro il 2020 di impianti per la ricarica dei veicoli elettrici. Il legislatore Regionale inoltre dovrà predisporre la progettazione di una rete regionale di impianti di ricarica veloce.

**/OBIETTIVI**

Attraverso l'installazione di un impianto di ricarica veloce high power, **sarà possibile permettere una ricarica veloce agli utilizzatori di veicoli elettrici**, permettendo così al traffico extraurbano o proveniente da un raggio superiore all'autonomia media di un veicolo elettrico, di poter ristabilire la completa ricarica del proprio veicolo in tempi brevi, in un'ottica di mobilità a vasta scala.

**/RESPONSABILE**

Edilizia Privata, Servizio Attività Produttive.

**/STAKEHOLDERS**

Impianti di stradali di distribuzione carburanti.

**/DESCRIZIONE**

Il settore di competenza si impegnerà ad instaurare un canale di comunicazione con i principali distributori di carburanti dislocati lungo le principali strade extraurbane (SS47 e SR53) al fine di promuovere l'installazione di stazioni di ricarica veloce. Sarà opportuno coinvolgere gli organi regionali per l'integrazione con la rete di ricarica Regionale.

**/COSTI**

**Non sono previsti costi aggiuntivi** per l'amministrazione comunale.

**/RISULTATI ATTESI**

Attraverso questa azione si prevede di coinvolgere almeno una stazione di distribuzione carburanti per l'installazione di un impianto di ricarica high power (superiore ai 22kW). Permettendo la possibilità di ricarica veloce dei veicoli elettrici.



## La Mobilità Elettrica allo stadio

SCHEDA 3

### /INTRODUZIONE

un'importante realtà sportivo-sociale inserita nel tessuto urbano di Cittadella è quella rappresentata dalla società A.S. Cittadella, la quale, attraverso la partecipazione al campionato nazionale di Serie B di calcio, attira presso lo stadio Pier Cesare Tombolato, un notevole flusso di persone durante i propri match casalinghi. L'impianto si inserisce in un contesto nel quale sono presenti diversi servizi sportivi e il comprensorio scolastico e quindi una elevata domanda di mobilità e spazi per la sosta dei veicoli.

### /PREMESSA

l'area dei centri sportivi e del comprensorio scolastico è identificata come prioritaria per lo sviluppo dell'infrastruttura di ricarica elettrica di Cittadella, con l'installazione di almeno una stazione di ricarica normal power.

### /OBIETTIVI

**Promuovere la Mobilità Elettrica attraverso la collaborazione con il mondo dello sport**, dotando di un impianto di ricarica una delle principali infrastrutture sportive cittadine.

### /RESPONSABILE

Servizio Lavori Pubblici, Ufficio Sport.

### /STAKEHOLDERS

A.S. Cittadella, sponsor interessati alla promozione.

### /DESCRIZIONE

il settore di competenza promuoverà la collaborazione con la Società A.S. Cittadella al fine di dotare di una infrastruttura di ricarica elettrica normal power accessibile al pubblico lo Stadio Tombolato. La presenza dell'infrastruttura potrebbe essere pubblicizzata attraverso i canali societari e durante le manifestazioni sportive attraverso comunicazione e banner promozionali, permettendo così anche il coinvolgimento di aziende interessate alla sponsorizzazione dell'azione.

### /COSTI

**Non sono previsti costi aggiuntivi** per l'amministrazione comunale.

### /RISULTATI ATTESI

Promozione e sensibilizzazione alla mobilità elettrica, unita alla possibilità di dotare l'area interessata di un'infrastruttura di ricarica accessibile al pubblico.



## Collaborazione al Car Sharing

SCHEDA 4

### /INTRODUZIONE

Con car sharing (condivisione dell'auto) si intende la possibilità di utilizzare per i propri spostamenti, un'automobile solo per il tempo necessario dello spostamento, consentendo quindi di condividere il mezzo con altri utenti. Grazie ad una flotta di auto posizionata nei punti strategici della città è possibile, attraverso un abbonamento, prelevare il mezzo, effettuare i propri spostamenti e riportare il mezzo presso un'altra stazione di sosta nelle vicinanze o presso altre città che condividono il servizio. Tale metodo permette un utilizzo dell'auto flessibile senza i costi e le problematiche di dover possedere il veicolo. Tale servizio si sta rapidamente diffondendo sia presso le grandi metropoli mondiali che nelle medie e grandi città italiane, essendo un servizio particolarmente adatto alle necessità della mobilità urbana.

I veicoli elettrici risultano particolarmente adatti per questo tipo di servizio, sia per le proprie caratteristiche che per il ridotto impatto ambientale nell'ambiente urbano.

Attualmente nel Comune di Cittadella non è attivo un servizio di Car Sharing e risulterebbe relativamente oneroso per il comune gestire un servizio simile, ma potrebbe essere interessante instaurare una collaborazione con i servizi di Car Sharing presenti nelle città limitrofe come Padova. A Padova infatti è presente un servizio di Car Sharing gestito dalla società di trasporto pubblico locale APS spa, dotato di una flotta di 4 auto elettriche. Data la quantità di pendolarismo tra i due comuni, si ritiene interessante integrare il servizio offerto con l'infrastruttura di ricarica pubblica di Cittadella, in un'ottica di sviluppo del servizio di Car Sharing anche nel territorio di Cittadella.

### /PREMESSA

**instaurare una collaborazione con l'operatore del servizio di Car Sharing di Padova** per permettere di ampliare i raggio di azione del servizio anche nel territorio comunale di Cittadella, promuovere sistemi di trasporto sostenibile ed elettrico per la cittadinanza.

### /OBIETTIVI

### /RESPONSABILE

Servizio Lavori Pubblici.

**/STAKEHOLDERS** Gestore del servizio Car Sharing Padvoa, gestore servizio di ricarica comunale, cittadini interessati all'utilizzo.

**/DESCRIZIONE** Il settore di competenza promuoverà la collaborazione con il Gestore del servizio di Car sharing di Padova ed in collaborazione con il Gestore del servizio di ricarica comunale di Cittadella per assicurare la possibilità di ricarica dei mezzi elettrici del servizio presso le colonnine di ricarica comunali, al fine di promuovere la possibilità di sviluppo del servizio anche presso il comune di Cittadella.

**/COSTI** **Non sono previsti costi aggiuntivi** per l'amministrazione comunale.

**/RISULTATI ATTESI** Utilizzo integrato del sistema di ricarica pubblica con servizi di mobilità sostenibile.



SCHEDA 5

### Car Sharing condominiale elettrico

**/INTRODUZIONE** Oltre alla soluzione pubblica, è possibile un utilizzo condiviso del mezzo elettrico anche in un campo più ristretto come quello condominiale. L'utilizzo di un'auto elettrica condivisa nel contesto condominiale permetterebbe di sfruttare appieno i vantaggi della condivisione del mezzo elettrico e la possibilità di condividere, abbassandoli in modo consistente, i costi di infrastruttura per la ricarica privata del mezzo.

**/PREMESSA** La diffusione della mobilità elettrica può essere incentivata attraverso iniziative che coinvolgano più cittadini possibili, la soluzione condividere il mezzo elettrico a livello condominiale risulta un ottimo inizio per la promozione della mobilità elettrica.

**/OBIETTIVI** **Promuovere la Mobilità Elettrica attraverso forme innovative** e a basso costo del mezzo auto.

**/RESPONSABILE** Edilizia Privata, Servizio Ambiente.

**/STAKEHOLDERS** Cittadinanza interessata all'azione.

**/DESCRIZIONE** Promuovere attraverso i canali di comunicazione ufficiali il Car Sharing Condominiale con lo scopo di informare e sensibilizzare i cittadini verso una mobilità elettrica e sostenibile, adottando modelli di mobilità alternativi ed innovativi.

**/COSTI** **Non sono previsti costi aggiuntivi** per l'amministrazione comunale.

**/RISULTATI ATTESI** Sensibilizzazione della cittadinanza ai temi della mobilità elettrica e sostenibile, instaurazione di possibili esperienze di condivisione dell'automobile elettrica.



SCHEDA 6

### La Mobilità Elettrica a scuola

**/INTRODUZIONE** *il Comune si fa promotore della diffusione delle mobilità sostenibile presso la propria cittadinanza. In questo senso è strategico coinvolgere e sensibilizzare le nuove generazioni, che possono recepire e condividere sistemi innovativi più facilmente.* La mobilità elettrica è ancora poco conosciuta e spesso non sono chiari i meccanismi e le tecnologie che la compongono.

**/PREMESSA** L'azione avrà come protagonisti gli studenti e gli insegnanti di discipline scientifiche degli istituti primari e secondari del comune di Cittadella.

**/OBIETTIVI** **Sensibilizzare e spiegare i meccanismi e le tecnologie della mobilità elettrica** (seconda del livello di comprensione delle classi coinvolte) agli alunni e ed insegnanti coinvolti.

**/RESPONSABILE** Edilizia Privata, Servizio Ambiente.

**/STAKEHOLDERS** Studenti ed insegnanti.

**/DESCRIZIONE** il responsabile di settore si impegna a promuovere, all'interno degli istituti scolastici, progetti didattici focalizzati sulla comprensione e conoscenza delle tecnologie e dei principi della mobilità elettrica.

**/COSTI** **Non sono previsti costi aggiuntivi** per l'amministrazione comunale.

**/RISULTATI ATTESI** Si prevede di coinvolgere almeno due tra istituti scolastici primari e secondari.

## 6.5 Caratteristiche tecniche dei punti di ricarica ad accesso pubblico

### 6.5.1 Tecnologia utilizzata

Le tecnologie impiegate nei punti di ricarica sono coerenti con quanto disposto dal PNIRE e dalle indicazioni presenti nel D.Lgs 257/2106. Per le ricariche in ambito pubblico di tipo lento/accelerata e di tipo veloce deve essere utilizzato il modo di ricarica “Modo 3”, che garantisce controllo e protezione della postazione di ricarica, dotate di circuito pilota PWM. Tutte le stazioni di ricarica devono consentire la ricarica contemporanea di due veicoli; la misura dell'energia erogata deve essere eseguita da un contatore dedicato per ciascuna presa, in modo tale da consentire l'integrazione con sistemi Smart Grid.

Per assicurare la ricarica sia ai veicoli leggeri, sia alle autovetture e agli altri tipi di veicoli, ciascuna stazione di ricarica lenta/accelerata deve essere dotata di almeno due tipologie di prese, in accordo a quanto definito dal PNIRE e dalla **norma IEC 62196-2**:

- **IEC 62196-2 - Type 2** (Tipo 2) - trifase 32 A, 400 V, 22 kW, IP 44, IPXXD;
- **IEC 62196-2 - Type 3A** (Tipo 3A) - monofase 16 A, 230 V, 3.7 kW, IP 44, IPXXD.

**Tutti gli adattatori sul lato veicolo sono vietati dalla norma IEC 61851 per motivi di sicurezza.**

Nel caso in cui vengano installate in fasi successive stazioni di ricarica in corrente continua (DC) dovrà essere utilizzato il modo di ricarica “Modo4” il quale prevede l'utilizzo del sistema CCS con connettore Combo2. In particolare, la presa di Tipo 2 deve garantire i seguenti requisiti minimi di sicurezza:

- contatto pilota CP per la verifica della connessione permanente delle masse del veicolo all'impianto di terra e per la comunicazione tra la stazione e il veicolo;
- contatto pilota PP per l'identificazione della taglia del cavo;
- grado di protezione ad acqua e polveri IP54 e protezione agli urti IK10

Analogamente, le prese di tipo 3A deve rispettare i seguenti requisiti minimi di sicurezza:

- contatto pilota CP per la verifica della connessione permanente delle masse del veicolo all'impianto di terra e per la comunicazione tra la stazione e il veicolo;
- grado di protezione IP54 e protezione agli urti IK10.

### 6.5.2 Accesso alla ricarica

*Come previsto dal Piano Nazionale e dalle norme di riferimento, è strategico garantire la massima accessibilità al servizio di ricarica, sia a livello nazionale che a livello europeo. Tutti i punti di ricarica devono prevedere modalità di ricarica ad hoc per gli utilizzatori di veicoli elettrici, senza la necessità che questi debbano concludere contratti con i fornitori di energia elettrica o con gli operatori interessati, garantendo la massima libertà di accesso. Qualora l'utente finale abbia un contratto di fornitura con un qualsiasi operatore accreditato alla vendita di energia elettrica per trazione sul territorio nazionale, deve essere consentita la ricarica e garantita l'interoperabilità, indipendentemente dall'operatore scelto. I veicoli dotati di un sistema di comunicazione evoluto a bordo (compatibile con lo standard ISO15118) per dialogare con la stazione di ricarica, potranno in futuro negoziare il proprio profilo di ricarica ottimale basandosi sull'effettiva disponibilità della stazione di ricarica, sulle tariffe dei gestori di energia e sulla modalità di ricarica scelta dal cliente.*

Per garantire l'accesso alla ricarica sarà adottato il modello di identificazione e autorizzazione alla ricarica tramite **Smart Card RFID** o qualora possibile **tramite APP**. *La ricarica elettrica ed il pagamento avvengono in modo semplice ed automatico, l'utente potrà utilizzare la tessera RFID associata al suo contratto per identificarsi ed accedere al servizio.*

Per garantire lo sviluppo di reti intelligenti (smart-grid) volte ad un uso efficiente e flessibile della rete elettrica, così come definito dall'art.4 comma 8 del D.Lgs 257/2106, tutti i punti di ricarica, devono essere dotati di sistemi intelligenti di misurazione, in grado di fornire informazioni dettagliate anche in tempo reale, necessarie per poter contribuire alla stabilità della rete elettrica, ed in grado di trasmettere e ricevere dati utilizzando una forma di comunicazione elettronica. In particolare, tra le varie predisposizioni, i sistemi di misurazione devono:

- fornire ai clienti finali informazioni sul tempo d'uso effettivo;
- garantire la sicurezza dei contatori intelligenti e della comunicazione dei dati nonché la privacy dei clienti finali, in conformità della pertinente legislazione dell'Unione sulla protezione dei dati e la privacy;
- essere predisposti alla rendicontazione dell'energia elettrica immessa nella rete dal cliente finale;
- fornire i dati relativi all'immissione e al prelievo di energia elettrica al cliente finale in un formato facilmente comprensibile.

*In particolare, la misura dell'energia erogata da ciascuna presa deve essere eseguita da contatori elettronici bidirezionali certificati MID.*

### 6.5.3 Protocolli di comunicazione

La comunicazione tra il veicolo e l'infrastruttura è stabilita dallo standard contenuto nella norma IEC 61851-1, che deve essere utilizzato in tutte le stazioni di ricarica. La norma ISO / IEC 15118 fornisce le indicazioni per la comunicazione tra il veicolo e l'infrastruttura in particolari casi d'uso, utilizzando il protocollo IEEE 1901 Profile Green PHY on CPLT/PE. Inoltre il sistema di ricarica deve essere connesso ad un sistema di controllo (backend o Controllo in remoto) che permetta di *svolgere, le seguenti funzioni in tempo reale:*

- verifica del corretto funzionamento (disponibilità);
- verifica dello stato di occupazione;
- identificazione, autenticazione e autorizzazione alla carica;
- setup della comunicazione;
- inizio del processo di carica;
- gestione certificata;
- pianificazione della carica;
- fine del processo di ricarica.

### 6.5.4 Raccolta e gestione dati, Piattaforma Unica Nazionale

Al fine di fornire uno strumento di supporto agli organi competenti in termini di mobilità e trasporti e uno strumento di informazioni utili per gli utenti della mobilità elettrica il PNIRE prevede l'istituzione di una **Piattaforma Unica Nazionale sul quale convogliare le informazioni delle infrastrutture pubbliche presenti a livello nazionale.**

Lo sviluppo della Piattaforma Unica Nazionale (PUN) ha quindi l'obiettivo di garantire, in tutto il territorio nazionale, uniformità e omogeneità delle informazioni afferenti ai contenuti oggetto del Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica. Tale piattaforma costituisce fonte primaria dell'informazione istituzionale rivolta ai cittadini e agli Operatori del settore e, in coerenza con le previsioni del Piano Nazionale, è strutturata per rispondere alle esigenze informative relative a:

- servizio di ricarica dei veicoli: funzionamento, esistenza e dislocazione sul territorio nazionale;
- procedure di gestione del servizio di ricarica, aventi ad oggetto ad. es. l'assegnazione univoca dei costi di ricarica al cliente che la effettua, il sistema tariffario, la regolamentazione dei tempi e dei modi di ricarica;
- agevolazioni in favore dei titolari e dei gestori degli impianti di distribuzione del carburante per l'ammodernamento degli impianti/realizzazione di infrastrutture di ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica;

- avvio di programmi integrati di promozione dell'adeguamento tecnologico di edifici esistenti;
- iniziative istituzionali mirate alla promozione della ricerca tecnologica volta alla realizzazione di reti infrastrutturali per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica.

La Piattaforma, gestita direttamente dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, raccoglierà le informazioni fornite da ogni gestore di infrastrutture di ricarica accessibili al pubblico che è tenuto a trasmettere le seguenti informazioni minime:

- a) localizzazione (indirizzo);
- b) tecnologia utilizzata (tipologia di presa/e);
- c) potenza erogata (lenta, accelerata, veloce);
- d) tecnologia utilizzata per l'accesso alla ricarica (card proprietaria, carta di credito, altro);
- e) disponibilità accesso (24h/24, altro);
- f) identificativo infrastruttura;
- g) foto della location e/o dell'infrastruttura;
- h) costi del servizio;
- i) stato del punto di ricarica (occupato, libero, prenotato, fuori servizio, in manutenzione, ecc.);
- j) proprietario dell'infrastruttura (nome, indirizzo email, web, riferimento telefonico eventuale call center).

Tale piattaforma e le informazioni comunicate saranno fondamentali per poter sviluppare la mobilità elettrica nel Comune di Cittadella. *Grazie alla fase di monitoraggio infatti sarà possibile adottare gli accorgimenti e le azioni per adeguare le strategie e le azioni del Piano secondo le reali esigenze e l'evoluzione della mobilità elettrica nell'orizzonte temporale che va dal 2020 al 2025.*

### 6.5.5 Sistema elettrico, Smart-Grid, Vehicle to Grid.

Come già riportato nelle sezioni precedenti, uno degli impatti della diffusione dei veicoli elettrici è quella sull'infrastruttura elettrica. Sebbene la diffusione dei veicoli elettrici non provocherà particolari problemi per quanto riguarda la produzione di energia (pari a circa il 5% in più al 2030<sup>24</sup> con 10M di auto elettriche ipotizzate), potrebbe invece creare alcune difficoltà nella distribuzione dei picchi della domanda di energia elettrica dovuta ai profili di utilizzo dell'auto elettrica.

<sup>24</sup> Benini, Lanati, Gelmini, "Impatto sul sistema elettrico nazionale della diffusione di auto elettriche: uno scenario al 2030" Energia Elettrica n. 2/2011

Utilizzando infatti un sistema di ricarica non controllabile (dumb charge), gli utilizzatori del mezzo elettrico ricaricherebbero il proprio mezzo durante le prime ore serali, utilizzando un carico pari al massimo fabbisogno della batteria, andando quindi a sovraccaricare la rete di distribuzione. Per ovviare queste criticità è possibile ricorrere a delle strategie alternative di ricarica e mitigarne gli effetti sulla rete elettrica nazionale.

Di seguito sono riportate le strategie che potrebbero ovviare a questa criticità:

- carica con ritardo temporale, differenziale di prezzo dell'energia elettrica a seconda delle ore con più o meno disponibilità di energia elettrica;
- carica intelligente, controllata dall'operatore in funzione dello stato del sistema elettrico, che consente di evitare sovraccarichi sulla rete;
- Vehicle-to-Grid, utilizzo della batteria dell'auto sia in fornitura che in prelievo.

La strategia più semplice da attuare risulta la prima e prevede l'istituzione di una doppia tariffa per l'energia elettrica dedicata alla ricarica: nelle ore in cui la rete potrebbe sopportare più agevolmente la ricarica delle batterie, l'energia potrebbe essere venduta ad un prezzo più basso rispetto alle ore in cui la ricarica simultanea di più veicoli creerebbe un sovraccarico della rete. In questo modo **l'utente sarebbe incentivato a scegliere coscientemente l'orario di ricarica più opportuno.**

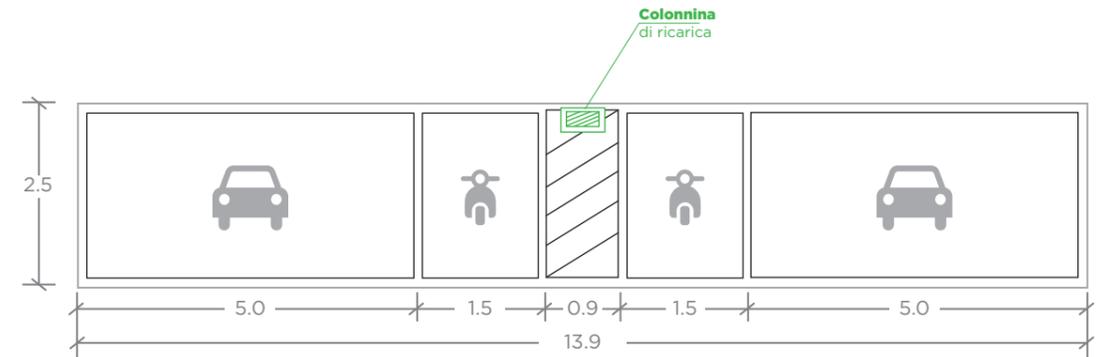
Questa strategia naturalmente deve essere accompagnata dall'utilizzo di sistemi di gestione della ricarica intelligenti (smart charge), realizzate grazie all'utilizzo di infrastrutture di ricarica che hanno al loro interno un sistema di contabilizzazione ed erogazione dell'energia che monitori continuamente lo stato del sistema elettrico, e la ricarica dell'auto, capace quindi di individuare il profilo di ricarica più adatto. Da questo punto di vista, l'obbligo inserito dal legislatore per i sistemi di ricarica pubblici di installare sistemi di misurazione intelligente dell'energia in modo da integrarsi nel sistema elettrico anche in previsione dell'evoluzione e implementazione di smart-grids, capaci di gestire l'energia elettrica disponibile a livello locale, integrando sia il prelievo che l'immissione dell'energia da parte degli utenti finali, con la possibilità di utilizzare anche l'energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili come il fotovoltaico.

A livello privato infatti il sistema di ricarica può essere integrato con un sistema di produzione e accumulo da fotovoltaico, nel quale l'auto elettrica e la sua batteria possano funzionare in entrambe le direzioni, sia in uscita, che in entrata. Tale modalità è chiamata Vehicle-to-Grid (V2G) e permette di considerare le batterie della flotta di veicoli elettrici come un vero e proprio sistema di accumulo distribuito, in grado sia di immagazzinare l'energia, sia di fornirla alla rete<sup>25</sup>.

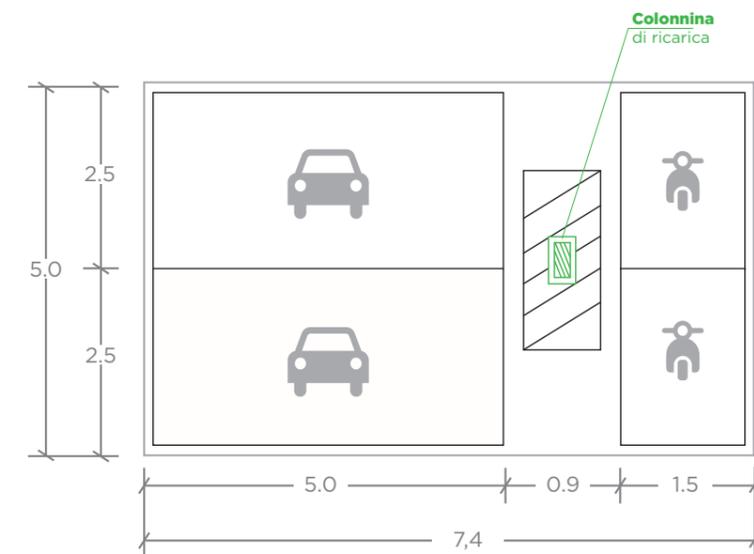
## 6.5.6 Abaco delle configurazioni.

<sup>25</sup> Cicoria, Celli, Mocchi, Pilo, Soma, Mauri, Fasciolo, Fogliata, "Distribution network planning in presence of fast charging stations for EV", CIRED 2013, 22nd International Conference on Electricity Distribution Stockholm, 10-13 giugno 2013

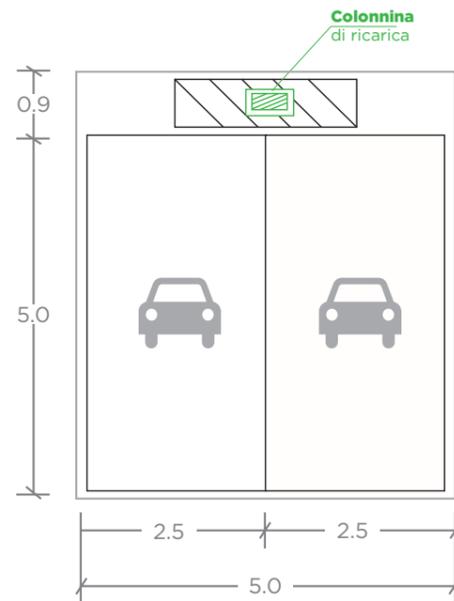
### Soluzione A



### Soluzione B



### Soluzione C



**Segnaletica presente nelle piazzole di sosta e ricarica di Cittadella**

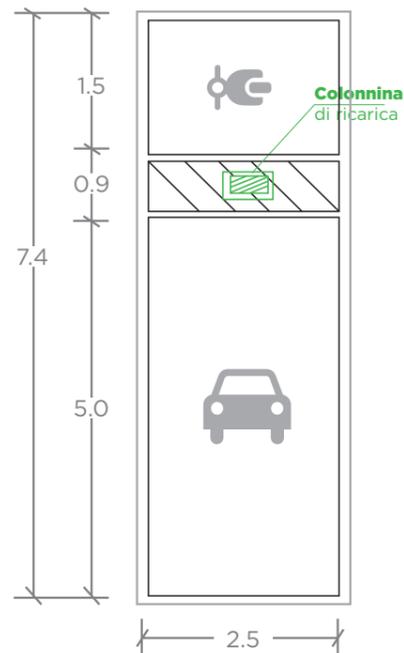


**Possibile cartello presente nelle piazzole di ricarica di Cittadella**

Affiancato ad esso, sarà presente anche il cartello indicante la **rimozione del veicolo non elettrico**.

**dimensioni:**  
**600 x 400mm**

### Soluzione D



**Le piazzole dotate di colonnina di ricarica** (due stalli per ogni colonnina) **saranno di colore giallo**. Le piazzole saranno riservate all'operazione di ricarica del veicolo elettrico e non alla sosta dello stesso.

Pertanto la piazzola dovrà essere utilizzata esclusivamente durante il periodo di ricarica del veicolo (cavo collegato).

## 6.6 Infrastrutture di ricarica privata

L'infrastruttura di ricarica ad accesso privato, composta principalmente da sistemi di ricarica da installare nei box privati/condominali o in aree di parcheggio aziendali non accessibili al pubblico, rappresenta una componente fondamentale per l'utilizzo quotidiano dei veicoli elettrici.

La quantità e la localizzazione di questo tipo di sistemi di ricarica sono dettate dalle esigenze dei privati e dalla loro propensione all'acquisto di veicoli elettrici. **Non si ritiene pertanto opportuno introdurre disposizioni specifiche in merito**. In quanto finalizzata ad un utilizzo privato, l'infrastruttura deve, anche dal punto di vista tecnico,

rispondere principalmente alle esigenze individuate dal proprietario della stessa, che possono variare in funzione della tipologia di veicolo adottato e dalla sua modalità di utilizzo. Si possono prevedere pertanto sia soluzioni di tipo **“Wall-Box”**, a partire da 16 A monofase, sia soluzioni di tipo “normal power” e “high power”, tipicamente per parcheggi aziendali. Si ritiene preferibile che le installazioni ad accesso privato mantengano comunque una elevata coerenza tecnologica con quelle ad accesso pubblico e prevedano pertanto:

- presa Tipo 2 conforme alla normativa IEC 62196-2 se il punto di ricarica è dedicato ad autovetture e veicoli commerciali a 4 ruote;
- presa Tipo 3A, conforme alla normativa IEC 62196-2 se il punto di ricarica è dedicato a ciclomotori, motocicli e quadricicli;
- comunicazione in modo 3 o modo 3 “semplificato” secondo la IEC 61851-1 (PWM);
- connessione ad un sistema di controllo o di gestione dell’energia che permetta il monitoraggio dei parametri di ricarica e che, in prospettiva, possa permettere l’implementazione di servizi di modulazione automatica della potenza di ricarica e implementazione in Smart Grid e Vehicle-to-Grid.

## 7. Gestione delle infrastrutture di ricarica

Come indicato dal PNIRE, e dalle Direttive Europee, è fondamentale che per garantire la diffusione della mobilità elettrica, l’infrastruttura di ricarica debba essere interoperabile e fruibile a tutti gli utenti dando la possibilità di accedere ad un servizio di ricarica. Tale servizio deve svolgersi nell’ambito di un’attività competitiva aperta a tutti i potenziali gestori, garantendo l’accesso al servizio senza dover stipulare contratti con i singoli operatori interessati. L’attività di gestione deve quindi essere effettuata in un regime di concorrenza. *Il Piano nazionale indica inoltre che, per garantire una facile “continuità di ricarica” ai cittadini, tali attività dovrebbero coinvolgere un bacino di gestione identificabile con le aree metropolitane.*

Nel caso specifico del Comune di Cittadella, e dell’Area dell’Alta Padovana non si riscontra ancora l’opportunità, nel breve termine, di poter assegnare la gestione degli impianti di ricarica pubblici a livello intercomunale, ma nell’ottica di uno sviluppo di tale infrastruttura si ritiene utile indicare la soluzione di Concessione del Servizio di Ricarica indette tramite gara pubblica estesa all’ambito metropolitano.

Nell’ambito della gestione delle infrastrutture di ricarica, l’Autorità per l’Energia Elettrica ed il Gas (AEEG) ha proposto tre modelli di business:

- **Modello distributore:** le infrastrutture di ricarica sono installate e gestite dall’impresa distributrice nell’area di concessione;
- **Modello service provider in esclusiva:** il servizio di ricarica è operato in regime esclusivo a seguito di gara o di concessione da parte dell’ente locale;

- **Modello service provider in concorrenza:** ricalca quello in vigore per le stazioni di rifornimento dei carburanti.

A causa della rapida crescita e trasformazione dell’E-mobility, tali modelli sono da ritenersi sperimentali, perché utilizzati in progetti pilota o in ambiti ancora sperimentali, è lecito aspettarsi quindi delle nuove soluzioni e modelli alternativi. In ogni caso, risulta importante sottolineare che deve essere garantita la competizione nella vendita di energia, in accordo con quanto indicato dal PNIRE. Questo comporta la possibilità, da parte degli utenti, di potersi rivolgere sul mercato a qualunque società accreditata alla vendita di energia elettrica sul territorio nazionale, purché in possesso di un’offerta dedicata alla mobilità. A prescindere dal modello di business adottato, quindi deve in ogni caso essere garantita l’interoperabilità tra diversi operatori e stazioni di ricarica (roaming e accordi fra diversi operatori) secondo standard condivisi, in modo tale da garantire a tutti gli utenti la possibilità di usufruire del servizio di ricarica a prescindere dall’operatore scelto.

*Particolarmente interessanti in questa fase sperimentale sono le soluzioni di tipo ibrido, che prevedano sia la vendita di energia per lo svolgimento della ricarica del veicolo sia la fornitura di servizi vari.* Questo è confermato da numerose esperienze europee. In particolare, la vendita dell’unità di energia elettrica non rappresenta la sola componente fatturata, ma è affiancata da diversi servizi complementari di valore aggiunto per l’utente finale, quali le informazioni in remoto sulla localizzazione e la disponibilità dei punti di ricarica, il servizio di prenotazione della ricarica, il monitoraggio dello stato di carica, reportistica sui costi, etc. Questo risulta particolarmente importante per garantire la fornitura di un servizio di ricarica che vada oltre alla semplice erogazione di energia elettrica da parte del gestore dell’infrastruttura, anche alla luce della necessità di garantire l’interoperabilità all’utente finale ed essere, di conseguenza, sostanzialmente “trasparente” nel meccanismo di compravendita dell’energia. Pertanto, l’utilizzo della stessa piattaforma di comunicazione dovrà essere utilizzata dal gestore per la fornitura sia di servizi energetici che supplementari, compreso quello di prenotazione e gestione della sosta che potranno essere integrati o anche disaccoppiati. In ogni caso, nella definizione di tutti gli aspetti relativi alla gestione dell’infrastruttura di ricarica e ai servizi erogati si dovranno tenere in considerazione le future disposizioni normative, in particolare gli aspetti avanzati dall’AEEG. *Il gestore dell’infrastruttura di ricarica si dovrà impegnare a raccogliere e trasmettere periodicamente tutti i dati relativi al funzionamento dell’infrastruttura alle Amministrazioni Regionale e Comunale e agli enti di ricerca coinvolti nell’attività di monitoraggio, in forma chiara e facilmente comprensibile. Infatti, tutti i dati sono di fondamentale importanza per poter pianificare l’espansione e il potenziamento dell’infrastruttura sulla base delle esigenze reali, emerse durante il primo periodo di funzionamento, e per la corretta predisposizione di adeguate campagne di comunicazione e sensibilizzazione.*

Per quanto concerne le operazioni di manutenzione, queste prevedono delle attività periodiche di ispezione e controllo delle infrastrutture di ricarica, eseguite con il costante supporto del Centro di Controllo in Remoto, finalizzate a:

- a) verificare lo stato delle linee e dei quadri di alimentazione delle infrastrutture (parti elettriche e meccaniche);

- b) verificare lo stato dell'infrastruttura di ricarica (parti elettriche e meccaniche);
- c) eseguire test di funzionalità su componenti elettrici (es. check interruttori magnetotermici e differenziali);
- d) eseguire test di funzionalità su prese di ricarica e strumenti elettronici (es. circuito pilota PWM) tramite anche l'ausilio di un simulatore di ricarica (Test Box);
- e) assicurare l'evoluzione tecnologica dell'infrastruttura (parte software);
- f) riparare ovvero sostituire le parti e/o componenti guasti eventualmente rilevati nelle verifiche di cui ai punti a, b, c, d.

Una parte importante è legata alle segnalazioni su guasto gestite dal Centro di Controllo tramite un'apposita classificazione dei guasti che determinano tempistiche di intervento appropriate alla severità e pericolosità dell'anomalia rilevata.

## 8. Monitoraggio

Le attività di monitoraggio delle stazioni di ricarica saranno sviluppate in automatico grazie al sistema di comunicazione e monitoraggio richiesto al gestore del servizio. I dati trasmessi dalle stazioni di ricarica saranno registrati su appositi sistemi di immagazzinamento dati e risulteranno essere di proprietà del Comune. Tali dati saranno resi disponibili al Comune per lo svolgimento delle analisi relativamente ai seguenti indicatori:

- fattore di Utilizzo delle stazione di ricarica (statistiche sulla Potenza erogata, statistiche sulla fornitura energetica e loro localizzazione, numero di veicoli alimentati per stazione di ricarica, fenomeni di congestionamento, durata dei fenomeni di congestionamento);
- tipologia di veicoli alimentati;
- tipologia di veicoli elettrici alimentati (full-electric, ibridi);
- emissioni evitate localmente;
- emissioni complessive evitate e percentuale di utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

Tali indicatori saranno utilizzati per poter implementare e sviluppare l'infrastruttura di ricarica nel medio lungo periodo così come previsto dalla seconda fase del Piano.

## 9. Bilancio CO<sub>2</sub> 2020

Per dare una misura di grandezza dell'impatto della mobilità elettrica a livello di emissioni di gas climalteranti è possibile calcolare il risparmio in termini di CO<sub>2</sub> evitate al 2020.

Ipotizzando che la percorrenza media annuale di un veicolo sia di circa 15.000 km/anno è possibile calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> sia per l'auto elettrica che per i veicoli

tradizionali. I veicoli elettrici non emettono direttamente CO<sub>2</sub> quindi per calcolarne l'impatto è *necessario prendere in considerazione le emissioni dovute alla produzione di energia elettrica della rete nazionale*, ciò è possibile utilizzando il parametro del Per dare una misura di grandezza dell'impatto della mobilità elettrica a livello di emissioni di gas climalteranti è possibile calcolare il risparmio in termini di CO<sub>2</sub> evitate al 2020.

Ipotizzando che la percorrenza media annuale di un veicolo sia di circa 15.000 km/anno è possibile calcolare le emissioni di CO<sub>2</sub> sia per l'auto elettrica che per i veicoli tradizionali. I veicoli elettrici non emettono direttamente CO<sub>2</sub> quindi per calcolarne l'impatto è *necessario prendere in considerazione le emissioni dovute alla produzione di energia elettrica della rete nazionale*, ciò è possibile utilizzando il parametro del fattore di emissione dell'energia elettrica pari a 483 gCO<sub>2</sub>/kWh il quale tiene conto del mix energetico (fonti rinnovabili e combustibili fossili, energia importata, dispersioni) nazionale per la produzione di energia elettrica ad uso domestico.

Come primo passo, sono state calcolate le emissioni di una nuova auto immatricolata ad oggi, tenendo conto del coefficiente di emissioni specifiche di CO<sub>2</sub> per le nuove immatricolazioni in Italia al 2015 di 115,7 gCO<sub>2</sub>/km e le emissioni di un'auto elettrica tenendo conto del fattore di emissione dell'energia elettrica (483 gCO<sub>2</sub>/kWh) e assumendo un consumo di 0,15 kWh/km, per un coefficiente di emissione pari a 72,45 gCO<sub>2</sub>/km



*Una nuova auto immatricolata emette in 1 anno*

$$115,7 \text{ TCO}_2 \times 15.000 \text{ Km} = 1,736 \text{ TCO}_2/\text{anno}$$



*Una auto elettrica emette in 1 anno*

$$72,45 \text{ TCO}_2 \times 15.000 \text{ Km} = 1,087 \text{ TCO}_2/\text{anno}$$

**Emissioni evitate annue:**  
**0,65 TCO<sub>2</sub> = 60% in meno**

