

Piano della Mobilità Elettrica per la città di Salerno

#SalernoElettrica Appendice B

Metodi alternativi per la stima delle stazioni di ricarica

CIG Z0A3109F7C

Responsible Division:	Responsible Unit:	Document Type:	Distribution Status:	Document State:
PTV	PTV SIS	Piano	Condiviso con il Cliente	Final
Prepared	PTV Sistema PTV			30.11.2022
Verified	Ing. Fabio Ingretolli PTV PM			30.11.2022
Approved	Dott. Ida Parisi RUP			
	Nome / Titolo, Gruppo		Firma	Data
Il presente documento e il suo contenuto sono di proprietà di PTV Group o delle sue controllate. Questo documento contiene informazioni riservate di proprietà. La riproduzione, la distribuzione, l'utilizzo o la comunicazione di questo documento o di qualsiasi parte di esso, senza espressa autorizzazione, è severamente vietata. I trasgressori saranno ritenuti responsabili per il pagamento dei danni.		Identity Number: PTV/SA/FI/009 Revision: 2.0 Language: IT		

Revisioni

Versione	Modificato	Data	Descrizione
1.0	PTV SIS	29.07.2022	Stima del numero di stazioni di ricarica
2.0	PTV SIS	30.11.2022	Metodi alternativi per la stima delle stazioni di ricarica

L'ultima versione di questo documento sostituisce tutte le versioni precedenti.

Indice

Sezione	Title	Pages
Indice figure		3
Indice tabelle		4
1	Terminologia	5
2	Premessa	6
3	Ambito di applicazione del presente documento	6
3.1	Riferimenti: documenti correlati in ingresso	7
4	Stima dei punti di ricarica per la Mobilità Interna I-I: Scenari di elettrificazione	8
4.1	Stima aggregata su posti auto: Scenario 1	8
4.2	Stima aggregata su variabili socioeconomiche: scenari di elettrificazione	10
	4.2.1 Scenario 2	11
	4.2.2 Scenario 3	13
4.3	Stima aggregata sul parco circolante: scenari di elettrificazione	14
	4.3.1 Scenario 4	15
	4.3.2 Scenario 5	17
4.4	Stima aggregata su domanda di mobilità auto	19
	4.4.1 Scenario 6: domanda auto PGTU	19
	4.4.2 Scenari su domanda auto PUMS	22
4.5	Stima sui flussi attratti dalle aree di sosta	28
4.6	Applicazione della metodologia sui tassi di crescita	30
4.7	Applicazione del modello di Bass	33
5	Stima dei punti di ricarica per la mobilità di scambio: I-I e E-I	52
5.1	Applicazione del metodo aggregato	52
	5.1.1 Stima dei punti di ricarica per la mobilità di scambio I-E	52
	5.1.2 Stima dei punti di ricarica per la mobilità di scambio E-I	54
6	Sintesi dei risultati	56

Indice figure

Figura 2- Trend parco circolante e veicoli immatricolati nel Comune di Salerno	31
Figura 3- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 4	35
Figura 4- Curva di adozione-Scenario 4	36
Figura 5- Tassi di crescita-Scenario 4	36
Figura 6- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 5	38
Figura 7- Curva di adozione-Scenario 5	38
Figura 8- Tassi di crescita-Scenario 4	39
Figura 9- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 6	40
Figura 10- Curva di adozione-Scenario 6	41
Figura 11- Tassi di crescita-Scenario 6	41
Figura 12- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 7	43
Figura 13- Curva di adozione-Scenario 7	43
Figura 14- Tassi di crescita-Scenario 7	44
Figura 15- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 8	45

Figura 16- Curva di adozione-Scenario 8	45
Figura 17- Tassi di crescita-Scenario 8	46
Figura 18- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 9	47
Figura 19- Curva di adozione-Scenario 9	48
Figura 20- Tassi di crescita-Scenario 9	48
Figura 21- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario PNIEC	50
Figura 22- Curva di adozione-Scenario PNIEC	50
Figura 23- Tassi di crescita-Scenario PNIEC	51

Indice tabelle

Tabella 1- Stima punti di ricarica per posti auto (aree di sosta fuori strada)	8
Tabella 2- Stima punti di ricarica per posti auto (ZPRU)	10
Tabella 3- Totale colonnine di ricarica (PNIRE 2015)	10
Tabella 4- Stima punti di ricarica per macrozona-Scenario 2	11
Tabella 5- Totale punti di ricarica-Scenario 2	12
Tabella 6- Stima punti di ricarica per macrozona-Scenario 3	13
Tabella 7- Totale punti di ricarica-Scenario 3	14
Tabella 8- Parco circolante totale del Comune di Salerno	14
Tabella 9- Scenari di elettrificazione- Market penetration	15
Tabella 10- Stima numero punti di ricarica-Scenario 4	15
Tabella 11- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 4	17
Tabella 12- Stima numero punti di ricarica-Scenario 5	17
Tabella 13- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 5	19
Tabella 14- Scenario 6-Domanda auto PGTU	19
Tabella 15- Stima numero punti di ricarica-Scenario 6	19
Tabella 16- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 6	21
Tabella 17- Scenari domanda auto PUMS	22
Tabella 18- Stima numero punti di ricarica-Scenario 7	22
Tabella 19- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 7	24
Tabella 20- Stima numero punti di ricarica-Scenario 8	24
Tabella 21- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 8	26
Tabella 22- Stima numero punti di ricarica-Scenario 9	26
Tabella 23- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 9	27
Tabella 24- Flussi attratti e Durata media della sosta-Salerno Mobilità Spa	28
Tabella 25- Stima punti di ricarica su flussi attratti dalle aree di sosta	29
Tabella 26- Serie annuali (ACI) del Comune di Salerno	30
Tabella 27- Penetrazione di veicoli elettrici per scenario operativo	32
Tabella 28- Penetrazione di veicoli elettrici per lo scenario PNIEC	33
Tabella 29- Mercato potenziale per scenario operativo	34
Tabella 30- Immatricolato elettrico e parco circolante elettrico del Comune di Salerno (2019-2020)	34
Tabella 31- Applicazione Modello di Bass-Scenario 4	34
Tabella 32- Applicazione Modello di Bass-Scenario 5	37
Tabella 33- Applicazione Modello di Bass-Scenario 6	39
Tabella 34- Applicazione Modello di Bass-Scenario 7	42
Tabella 35- Applicazione Modello di Bass-Scenario 8	44
Tabella 36- Applicazione Modello di Bass-Scenario 8	46
Tabella 37- Applicazione Modello di Bass-Scenario PNIEC	49
Tabella 38- Domanda auto PGTU_I-E	52
Tabella 39- Stima numero punti di ricarica su popolazione residente_I-E	52
Tabella 40- Verifica di consistenza su posti auto_I-E	54
Tabella 41- Domanda auto PGTU E-I	54
Tabella 42- Stima numero punti di ricarica su addetti_E-I	55
Tabella 43- Verifica di consistenza su posti auto_E-I	56
Tabella 44- Sintesi dei risultati: punti di ricarica per macrozona	57

1 Terminologia

Acronimo	Descrizione
AC	Corrente Alternata
DC	Corrente Continua /Direct Current
PUMS	Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
PGTU	Piano Generale Del Traffico Urbano
TBD	(Contenuto da completare)
PUC	Piano Urbanistico Comunale
PNIEC	Piano Nazionale Integrato Energia e Clima
PNIRE	Piano Nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica
MISE	Ministero Dello Sviluppo Economico
ITS	Intelligent Transportation System
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
E-REV	Range-Extender Electric Vehicle
EV	Electric Vehicle
SPM	Interior Permanent Magnet
IPM	Surface Permanent Magnet
DAFI	Decreto legislativo di attuazione della direttiva 2014/94/UE

2 Premessa

3 Ambito di applicazione del presente documento

Scopo di questo documento è quello di fornire una sintesi dei risultati delle stime del numero e della tipologia di stazioni di ricarica per la città di Salerno, attraverso l'applicazione di metodi alternativi, basati su approcci aggregati.

3.1 Riferimenti: documenti correlati in ingresso

- [1] Decreto legislativo 76/2020.
<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/qu/2020/07/16/178/so/24/sq/pdf>
- [2] F. M. Bass, T.V. Krishnan, D. C. Jain. "Why the Bass Model Fits without Decision Variables". Marketing Science 1994 13:3, pp 203-223, doi: 10.1287/mksc.13.3.203.
- [3] J. Massiani, A. Gohs, "The choice of Bass model coefficients to forecast diffusion for innovative products: An empirical investigation for new automotive technologies". Research in Transportation Economics, Volume 50, 2015, pp 17-28, ISSN 0739-8859, doi; 10.1016/j.retrec.2015.06.003.
- [4] Pae, J.H., Lehmann, D.R., "Multigeneration innovation diffusion: The impact of intergeneration time". J. of the Acad. Mark. Sci. 31, 36 (2003). doi: 10.1177/0092070302238601.
- [5] PGTU (2019). Documenti forniti dal Comune di Salerno.
- [6] Piano Capitolino della Mobilità Elettrica (2017-2020). https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/PIANO_MOB_ELETTRICA.pdf
- [7] PNIRE (2015). <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNire.pdf>
- [8] PUMS. Documenti forniti dal Comune di Salerno.

4 Stima dei punti di ricarica per la Mobilità Interna I-I: Scenari di elettrificazione

Il presente deliverable si concentra sull'applicazione delle metodologie introdotte nella parte II del presente documento. In particolar modo ci si concentra, tra l'altro, sull'applicazione del metodo aggregato per la stima dei punti di ricarica da distribuire sul territorio, applicazione che, come già anticipato in precedenza, non può prescindere dalla raccolta dei dati input necessari e dalle analisi preliminari condotte nella Parte III del presente documento. Per l'applicazione dei diversi approcci di stima e del metodo aggregato, sono stati ipotizzati diversi scenari di elettrificazione ed è stato stimato il numero ottimale di punti di ricarica per ciascuna macrozona, in cui è stata suddivisa l'area di studio.

4.1 Stima aggregata su posti auto: Scenario 1

Per la costruzione di tale scenario è stato utilizzato l'approccio di stima aggregata su posti auto, presentato nella Parte II del presente documento, e si è fatto riferimento alle indicazioni del PNIRE 2015, che prevede limitazioni sul numero di punti di ricarica da inserire, rispetto ai posti auto disponibili.

Sulla base di tali indicazioni, è stato possibile stimare il numero massimo di punti di ricarica da inserire sul territorio. Sono state individuate sul territorio del comune di Salerno, ed associate a ciascuna macrozona, tutte le aree di sosta automatizzate, non automatizzate e ad accesso gratuito; è stato così possibile calcolare il totale di posti auto per ogni macrozona. Inoltre, seguendo le indicazioni del PNIRE 2015, è stato possibile determinare il numero massimo dei diversi tipi di stazioni di ricarica, lenta/accelerata e veloce, per ciascun parcheggio presente sul territorio. Si è ottenuto così un totale di 200 stazioni di ricarica: 154 punti di ricarica lenta accelerata e 46 stazioni di ricarica veloci (Tabella 1).

Tabella 1- Stima punti di ricarica per posti auto (aree di sosta fuori strada)

Macrozone	Parcheggi	Posti auto	tot_Posti auto	lenta/accelerata	veloce	tot_lenta/accelerata	tot_veloce	TOT	
1	Porto	2	180	948	5	1	15	4	19
		3	88		2	1			
		4	66		2	1			
		21	600		5	1			
		25	14		1	0			
2	Seminario	24	100	100	5	1	5	1	6
3	Centro Storico/Duomo	-	-	-	-	-	-	-	-
4	S. Francesco/ Stadio Vestuti	7	69	137	2	1	2	1	3
		40	27						
		41	110						
5	Piazza XXIV Maggio/ Via Diaz	40	27	137	2	1	7	2	9
		41	110		5	1			
6	C.so Vittorio Emanuele/Lungomare	42	273	273	5	1	5	1	6
7	Carmine	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Via Gramsci/Irno/Parco Pinocchio	12	66	193	2	1	8	4	12
		26	74		2	1			
		44	30		2	1			
		27	23		2	1			

9	Cittadella Giudiziaria	6	125	489	5	1	14	4	18
		20	250		5	1			
		48	70		2	1			
		38	44		2	1			
10	Stazione/P. Concordia	5	54	1382	2	1	32	7	39
		10	260		5	1			
		14	260		5	1			
		15	220		5	1			
		16	162		5	1			
		18	224		5	1			
		19	202		5	1			
11	Torrione Alto/Sala Abagnano	-	-	-	-	-	-	-	
12	Torrione Alto	31	51	231	2	1	7	2	9
		32	180		5	1			
13	Torrione/Lungomare Marconi	1	110	607	5	1	14	4	18
		8	21		2	1			
		9	28		2	1			
		17	448		5	1			
14	Pastena/Mercatello/Lungomare Colombo	11	168	367	5	1	14	4	18
		22	108		5	1			
		23	42		2	1			
		33	49		2	1			
15	Pastena/Mercatello	46	70	70	2	1	2	1	3
16	Mercatello/Mariconda	34	72	118	2	1	6	3	9
		47	22		2	1			
		37	24		2	1			
17	Mercatello/Arbostella	35	34	34	2	1	2	1	3
18	San Leonardo/Stadio Arechi	13	1350	2350	5	1	10	2	12
		45	1000		5	1			
19	Fuorni/Zona industriale	36	68	68	2	1	2	1	3
20	Zona Periferica	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Fratte	-	-	-	-	-	-	-	-
22	S. Eustachio/Giovi	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Castello Arechi/Croce	39	20	63	2	1	4	2	6
		43	43		2	1			
24	Ogliara/Brignano Superiore	28	68	137	2	1	5	2	7
		29	54		2	1			
		30	15		1	0			
		Σ	7636		Σ	154	46	200	

Lo stesso procedimento è stato applicato per le aree di sosta su strada, ovvero le Zone di Particolare Rilevanza Urbanistica (ZPRU). In tal caso è stato stimato un totale di 45 punti di ricarica lenta accelerata e 9 stazioni di ricarica veloci, per un totale di 54 (Tabella 2).

Tabella 2- Stima punti di ricarica per posti auto (ZPRU)

ZPRU	Posti auto	lenta/accelerata	veloce	tot_lenta/accelerata	tot_veloce	TOT
1	219	5	1	45	9	54
2	300	5	1			
3	452	5	1			
4	157	5	1			
5	268	5	1			
6	465	5	1			
7	432	5	1			
8	724	5	1			
9	1083	5	1			
Σ	4100					

Pertanto, considerando sia i posti auto su strada che fuori strada, il numero massimo di colonnine di ricarica da allocare sul territorio della città di Salerno - secondo i limiti in funzione dei posti auto disponibili imposti del PNIRE 2015 - è pari a 254, di cui 199 colonnine a ricarica lenta/accelerata e 55 a ricarica veloce (Tabella 3). Tale scenario sarà fondamentale per la verifica di consistenza sui posti auto effettuata per gli scenari successivi.

Tabella 3- Totale colonnine di ricarica (PNIRE 2015)

TOT COLONNINE (ZPRU e parcheggi)		
tot_lenta/accelerata	tot_veloce	TOT
199	55	254

4.2 Stima aggregata su variabili socioeconomiche: scenari di elettrificazione

Le successive ipotesi di elettrificazione sono state costruite mediante l'approccio di stima aggregata su variabili socioeconomiche descritto nella Parte II del presente documento; in particolar modo, in riferimento alla popolazione residente, viene stimato il numero di punti di ricarica per ciascuna macrozona seguendo le indicazioni del PNIRE e del Decreto Legislativo 76/2020.

4.2.1 Scenario 2

Per la costruzione di tale scenario il metodo di stima aggregato basato su variabili socioeconomiche, di cui si è detto, è stato applicato facendo riferimento in particolare all'indicazione del Decreto-legge del 16 luglio 2020, n.76, che impone di garantire un numero adeguato di stalli di ricarica, prevedendo dove possibile l'istallazione di almeno un punto di ricarica ogni 1'000 abitanti. Conoscendo, quindi, il totale della popolazione residente per ciascuna macrozona, è stato pertanto possibile calcolare il numero di stazioni di ricarica da allocare sul territorio del Comune di Salerno. Inoltre, in accordo alla normativa di riferimento, si è ipotizzato che ogni stazione disponga di 2 prese di ricarica da 22 kW capaci di funzionare simultaneamente. Noto il numero di punti di ricarica per ciascuna macrozona, è stata effettuata per questo scenario una verifica del rispetto dei criteri imposti da PNIRE, ovvero:

- rapporto 2:1 tra stazioni di ricarica Quick e Fast;
- limitazioni sul numero di punti di ricarica per posti auto, in riferimento allo scenario 1.

Una volta soddisfatte le verifiche, il passo successivo riguarda l'allocazione dei punti di ricarica stimati sul territorio. Facendo riferimento alle macrozone, per il posizionamento dei punti di ricarica si è cercato per quanto possibile di posizionarli in corrispondenza dei parcheggi che ricadessero nel baricentro di ognuna di esse, per cercare di non sottostimare di molto lo spostamento intrazonale.

Si riportano in Tabella 4 e in Tabella 5 i risultati ottenuti.

Tabella 4- Stima punti di ricarica per macrozona-Scenario 2

Macrozone	TOT colonnine per macrozona
1	6
2	3
3	-
4	3
5	3
6	3
7	0
8	9
9	3
10	3
11	-
12	6
13	6
14	9
15	3
16	6
17	3

18	3
19	3
20	-
21	-
22	-
23	6
24	6

Tabella 5- Totale punti di ricarica-Scenario 2

TOT_punti di ricarica	84
2:1 PNIRE	56 Quick (22 kW)
	28 fast (43-55 kW).

4.2.2 Scenario 3

Il terzo scenario a cui si è pensato è quello che vede l'applicazione delle indicazioni del PNIRE 2015 in merito al raggiungimento, entro il 2020, di un target di una presa di ricarica da 22 kW ogni 3.000 abitanti.

Analogamente a quanto fatto per lo scenario 2, ipotizzando che ogni stazione disponga di 2 prese di ricarica da 22 kW capaci di funzionare simultaneamente, è stato possibile stimare il numero di colonnine di ricarica per ciascuna macrozona, nel rispetto della verifica di consistenza sui posti auto e del rapporto 2:1 tra stazioni Quick e Fast imposta dal PNIRE 2015 (Tabella 6).

Tabella 6- Stima punti di ricarica per macrozona-Scenario 3

Macrozone	TOT colonnine per macrozona
1	3
2	-
3	-
4	3
5	-
6	-
7	-
8	3
9	3
10	3
11	-
12	-
13	3
14	6
15	3
16	6
17	3
18	-
19	-
20	-
21	-
22	-
23	6
24	3

Il numero totale di colonnine di ricarica distribuite sul territorio del Comune di Salerno stimate per lo scenario 3 è pertanto pari a 45, delle quali 30 Quick e 15 fast (Tabella 7).

Tabella 7- Totale punti di ricarica-Scenario 3

TOT_punti di ricarica	45
2:1 PNIRE	30 Quick (22 kW)
	15 fast (43-55 kW).

4.3 Stima aggregata sul parco circolante: scenari di elettrificazione

L'implementazione dei successivi scenari fa riferimento a delle indicazioni fornite dal Piano Capitolino della Mobilità Elettrica di Roma, che, come già esposto in precedenza, stima il numero di colonnine di ricarica in funzione del parco elettrico circolante, ipotizzato pari al 10% del totale dei veicoli circolanti. Tenendo conto che per ogni colonnina il regolamento prevede di poter alimentare due veicoli in contemporanea, il Piano distribuisce il fabbisogno di ricarica in proporzione diretta al numero di addetti per ciascuna macrozona, ovvero in funzione di un indice territoriale di attrazione di mobilità. La proporzione utilizzata è la seguente:

$$\frac{Addetti_{macrozona} * Tot_colonnine}{Tot_addetti}$$

dove il *Tot_colonnine* rappresenta il fabbisogno di ricarica, stimato come percentuale del parco circolante e diviso per due, appunto nell'ipotesi di due prese per ciascuna stazione di ricarica elettrica.

Per i successivi scenari sono state inoltre introdotte, due ragionevoli ipotesi, in considerazione dei trend dell'ultimo decennio: (i) popolazione costante da oggi al 2030; (ii) tasso di motorizzazione costante da oggi al 2030.

I diversi scenari di elettrificazione fanno quindi riferimento al parco circolante totale del 2021 nel Comune di Salerno (Tabella 8):

Tabella 8- Parco circolante totale del Comune di Salerno

Parco circolante 2021 (Comune di Salerno)	77'556
--	---------------

I possibili scenari di elettrificazione ipotizzati rispetto al parco circolante così determinato sono i seguenti:

- 5% parco circolante;
- 10% parco circolante;
- 5% della metà del parco circolante.

I numeri totali stimati dei punti di ricarica e delle prese di ricarica, associati a ciascuno dei tre scenari, sono riportati in Tabella 9.

Tabella 9- Scenari di elettrificazione- Market penetration

Possibili scenari di elettrificazione-Market penetration		
% parco circolante 2021	Prese di ricarica	Punti di ricarica
5%	3878	1939
10%	7756	3878
1/2 Parco circolante 2021 (Comune di Salerno)		38'778
5%	1939	969

4.3.1 Scenario 4

Lo scenario 4 è stato costruito, come si è detto, considerando una *market penetration* di veicoli elettrici pari al 5% del parco circolante al 2021. Volendo portare in conto le indicazioni del PNIRE 2015, che suggerisce un fattore di 1:10 tra punti di ricarica e veicoli, ovvero un 10% del parco circolante - indicazione seguita anche dal PME di Roma - questo scenario è stato messo a confronto con lo scenario, che prevede una market penetration pari al 10 % del parco circolante totale. Sulla base del numero di addetti per macrozona, si ottiene la seguente distribuzione dei punti di ricarica (Tabella 10):

Tabella 10- Stima numero punti di ricarica-Scenario 4

	Macrozone	Addetti	TOT_add	5% parco circolante 2021	10% parco circolante 2021
1	Porto	1121	2056	80	160
		237			
		698			
2	Seminario	166	2320	91	181
		276			
		1878			
3	Centro Storico/Duomo	652	1474	58	115
		822			
4	S. Francesco/ Stadio Vestuti	921	2253	88	176
		1332			
5	Piazza XXIV Maggio/ Via Diaz	2155	3043	119	238
		888			
6	C.so Vittorio Emanuele/Lungomare	1207	2494	97	195
		1287			
7	Carmine	1374	2277	89	178
		903			
8	Via Gramsci/Irno/Parco Pinocchio	1591	1955	76	153
		364			
9	Cittadella Giudiziaria	122	1599	62	125

		1477			
10	Stazione/P. Concordia	483	3005	117	235
		1755			
		767			
11	Torrione Alto/Sala Abagnano	312	404	16	32
		92			
12	Torrione Alto	327	634	25	49
		307			
13	Torrione/Lungomare Marconi	1151	2081	81	162
		930			
14	Pastena/Mercatello/Lungomare Colombo	864	3425	134	267
		1739			
		822			
15	Pastena/Mercatello	486	1433	56	112
		260			
		687			
16	Mercatello/Mariconda	286	482	19	38
		196			
17	Mercatello/Arbostella	580	1201	47	94
		424			
		197			
18	San Leonardo/Stadio Arechi	2208	4630	181	361
		2422			
19	Fuorni/Zona industriale	527	9132	356	713
		8605			
20	Zona Periferica	758	758	30	59
21	Fratte	752	752	29	59
22	S. Eustachio/Giovi	1046	1046	41	82
23	Castello Arechi/Croce	490	490	19	38
24	Ogliara/Brignano Superiore	735	735	29	57
Σ		49679	Tot_ colonnine	1939	3878

Al fine di valutare la fattibilità di tale scenario è stata condotta anche una verifica di consistenza sulla base dei posti auto disponibili sul territorio, stimando il numero di stalli di ricarica da prevedere per posto auto (Tabella 11):

Tabella 11- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 4

	5% parco circolante 2021	10% parco circolante 2021
Tot_colonnine	1939	3878
Posti auto necessari	3878	7756
Posti auto esistenti	11736	
Tot_{stalli di ricarica/posti auto}	3	2

Da tale verifica si evince che considerando una market penetration di veicoli elettrici pari al 10% del parco circolante totale al 2021, è necessario prevedere uno stallo di ricarica circa ogni 2 posti auto mentre considerando il 5% del parco circolante è necessario prevedere uno stallo di ricarica ogni 3 posti auto. Si considera, tuttavia, che per questa ipotesi il numero di colonnine da allocare sul territorio del Comune di Salerno è eccessivo rispetto al numero di posti auto disponibili.

4.3.2 Scenario 5

Lo scenario 5 è stato costruito, seguendo la medesima procedura, considerando una *market penetration* di veicoli elettrici pari al 5% della metà del parco circolante totale al 2021. Sulla base del numero di addetti per macrozona, si ottiene la seguente previsione della distribuzione del numero di colonnine (Tabella 12):

Tabella 12- Stima numero punti di ricarica-Scenario 5

	Macrozone	Addetti	TOT_add	5% 1/2 parco circolante 2021
1	Porto	1121	2056	40
		237		
		698		
2	Seminario	166	2320	45
		276		
		1878		
3	Centro Storico/Duomo	652	1474	29
		822		
4	S. Francesco/ Stadio Vestuti	921	2253	44
		1332		
5	Piazza XXIV Maggio/ Via Diaz	2155	3043	59
		888		
6	C.so Vittorio Emanuele/Lungomare	1207	2494	49
		1287		
7	Carmine	1374	2277	44
		903		

8	Via Gramsci/Irno/Parco Pinocchio	1591	1955	38
		364		
9	Cittadella Giudiziaria	122	1599	31
		1477		
10	Stazione/P. Concordia	483	3005	59
		1755		
		767		
11	Torrione Alto/Sala Abagnano	312	404	8
		92		
12	Torrione Alto	327	634	12
		307		
13	Torrione/Lungomare Marconi	1151	2081	41
		930		
14	Pastena/Mercatello/Lungomare Colombo	864	3425	67
		1739		
		822		
15	Pastena/Mercatello	486	1433	28
		260		
		687		
16	Mercatello/Mariconda	286	482	9
		196		
17	Mercatello/Arbostella	580	1201	23
		424		
		197		
18	San Leonardo/Stadio Arechi	2208	4630	90
		2422		
19	Fuorni/Zona industriale	527	9132	178
		8605		
20	Zona Periferica	758	758	15
21	Fratte	752	752	15
22	S. Eustachio/Giovi	1046	1046	20
23	Castello Arechi/Croce	490	490	10
24	Ogliara/Brignano Superiore	735	735	14
Σ		49679	Tot_ colonnine	969

La verifica di consistenza di questo scenario sulla base dei posti auto disponibili sul territorio (Tabella 13), rivela che, considerando una *market penetration* di veicoli elettrici pari al 5% della metà del parco circolante totale al 2021, sarebbe necessario prevedere uno stallo di ricarica circa ogni 6 posti auto.

Tabella 13- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 5

Verifica su posti auto	
Tot_colonnine	969
Posti auto necessari	1939
Posti auto esistenti	11736
Tot _{stalli di ricarica/posti auto}	6

4.4 Stima aggregata su domanda di mobilità auto

Per una più efficace progettazione della rete di ricarica di una città è fondamentale disporre anche di una stima adeguata della domanda di mobilità. Per la messa a punto dei seguenti scenari si è pertanto fatto riferimento alle matrici Origine-Destinazione del PGTU e del PUMS di Salerno, la cui analisi è descritta nella Parte III del presente documento. Anche in questo caso, il fabbisogno di ricarica è stato ipotizzato pari al 5% del totale delle matrici considerate.

4.4.1 Scenario 6: domanda auto PGTU

Lo scenario 6 fa riferimento alla matrice Origine-Destinazione degli spostamenti interni-interni, rappresentativa della domanda di mobilità per la modalità auto, del PGTU di Salerno. Come si è detto, il fabbisogno di ricarica al 2030 ipotizzato è pari al 5% del totale della domanda di mobilità. A fronte di una domanda di mobilità di 20.925 auto, esso prevede un totale di 523 punti di ricarica, per 1.046 prese di ricarica (Tabella 14).

Tabella 14- Scenario 6-Domanda auto PGTU

Domanda auto PGTU		20'925
Possibili scenari di elettrificazione_Market penetration		
% domanda auto PGTU	Prese di ricarica	Punti di ricarica
5%	1046	523

Analogamente a quanto fatto in precedenza, il numero di punti di ricarica è stato poi distribuito per macrozona sulla base del numero di addetti, inteso come indice territoriale di attrazione di mobilità. Si riportano di seguito i risultati ottenuti (Tabella 15):

Tabella 15- Stima numero punti di ricarica-Scenario 6

Macrozone		Addetti	TOT_add	5% domanda auto PGTU
1	Porto	1121	2056	22
		237		
		698		

2	Seminario	166	2320	24
		276		
		1878		
3	Centro Storico/Duomo	652	1474	16
		822		
4	S. Francesco/ Stadio Vestuti	921	2253	24
		1332		
5	Piazza XXIV Maggio/ Via Diaz	2155	3043	32
		888		
6	C.so Vittorio Emanuele/Lungomare	1207	2494	26
		1287		
7	Carmine	1374	2277	24
		903		
8	Via Gramsci/Irno/Parco Pinocchio	1591	1955	21
		364		
9	Cittadella Giudiziaria	122	1599	17
		1477		
10	Stazione/P. Concordia	483	3005	32
		1755		
		767		
11	Torrione Alto/Sala Abagnano	312	404	4
		92		
12	Torrione Alto	327	634	7
		307		
13	Torrione/Lungomare Marconi	1151	2081	22
		930		
14	Pastena/Mercatello/Lungomare Colombo	864	3425	36
		1739		
		822		
15	Pastena/Mercatello	486	1433	15
		260		
		687		
16	Mercatello/Mariconda	286	482	5
		196		
17	Mercatello/Arbostella	580	1201	13

		424		
		197		
18	San Leonardo/Stadio Arechi	2208	4630	49
		2422		
19	Fuorni/Zona industriale	527	9132	96
		8605		
20	Zona Periferica	758	758	8
21	Fratte	752	752	8
22	S. Eustachio/Giovi	1046	1046	11
23	Castello Arechi/Croce	490	490	5
24	Ogliara/Brignano Superiore	735	735	8
Σ		49679	Tot_ colonnine	523

Dalla verifica di consistenza sulla base dei posti auto disponibili sul territorio si evince che, considerando una *market penetration* di veicoli elettrici pari al 5% del totale della domanda di mobilità auto del PGTU, è necessario prevedere uno stallo di ricarica circa ogni 11 posti auto (Tabella 16). Tale scenario, quindi, risulta essere sicuramente più fattibile rispetto agli scenari 4 e 5, precedentemente esposti.

Tabella 16- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 6

Verifica su posti auto	
Tot_ colonnine	523
Posti auto necessari	1046
Posti auto esistenti	11736
Tot_{stalli di ricarica/posti auto}	11

4.4.2 Scenari su domanda auto PUMS

Gli scenari di seguito illustrati fanno riferimento alle matrici Origine-Destinazione degli spostamenti interni-interni, rappresentative della domanda di mobilità per il modo auto, del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Salerno. In particolare, tali matrici sono riferite a tre fasce orarie, ora di punta 8:00-9:00, ora di morbida 10:00-11:00 e ora di punta 18:00-19:00, alle quali sono associati rispettivamente gli scenari 7, 8 e 9. Anche per questi scenari, come in precedenza, si è ipotizzato un fabbisogno di ricarica al 2030 pari al 5% del totale della domanda di mobilità. L'analisi permette di disporre di un quadro previsionale più accurato, nella misura in cui fornisce una stima attendibile della evoluzione nel corso di una giornata tipo delle esigenze di ricarica alle quali la rete urbana dovrebbe far fronte. In Tabella 17 è riportato l'andamento del fabbisogno totale di punti di ricarica e di prese di ricarica nelle diverse fasce orarie considerate.

Tabella 17- Scenari domanda auto PUMS

Domanda auto PUMS		ora di punta 8:00-9:00	22525
		ora di morbida 10:00-11:00	17788
		ora di punta 18:00-19:00	22072
Possibili scenari di elettrificazione_Market penetration			
Scenari	% domanda auto PUMS	Prese di ricarica	Punti di ricarica
Scenario 7	5% (8:00-9:00)	1126	563
Scenario 8	5% (10:00-11:00)	889	445
Scenario 9	5% (18:00-19:00)	1104	552

Analogamente a quanto fatto in precedenza, anche per gli scenari 7, 8 e 9 il numero di punti di ricarica è stato poi distribuito per macrozona sulla base del numero di addetti, indice territoriale di attrazione di mobilità. Di seguito si riportano i risultati ottenuti.

4.4.2.1 Scenario 7: ora di punta del mattino

Il quadro complessivo della distribuzione per macrozona dei punti di ricarica stimati come necessari per far fronte alla domanda di mobilità nell'ora di punta del mattino, al quale fa riferimento lo scenario 7, è descritto in Tabella 18.

Tabella 18- Stima numero punti di ricarica-Scenario 7

Macrozone		Addetti	TOT_add	5% domanda auto PUMS (8:00-9:00)
1	Porto	1121	2056	23
		237		
		698		
2	Seminario	166	2320	26
		276		
		1878		

3	Centro Storico/Duomo	652	1474	17
		822		
4	S. Francesco/ Stadio Vestuti	921	2253	26
		1332		
5	Piazza XXIV Maggio/ Via Diaz	2155	3043	34
		888		
6	C.so Vittorio Emanuele/Lungomare	1207	2494	28
		1287		
7	Carmine	1374	2277	26
		903		
8	Via Gramsci/Irno/Parco Pinocchio	1591	1955	22
		364		
9	Cittadella Giudiziaria	122	1599	18
		1477		
10	Stazione/P. Concordia	483	3005	34
		1755		
		767		
11	Torrione Alto/Sala Abagnano	312	404	5
		92		
12	Torrione Alto	327	634	7
		307		
13	Torrione/Lungomare Marconi	1151	2081	24
		930		
14	Pastena/Mercatello/Lungomare Colombo	864	3425	39
		1739		
		822		
15	Pastena/Mercatello	486	1433	16
		260		
		687		
16	Mercatello/Mariconda	286	482	5
		196		
17	Mercatello/Arbostella	580	1201	14
		424		
		197		
18	San Leonardo/Stadio Arechi	2208	4630	52

		2422		
19	Fuorni/Zona industriale	527	9132	104
		8605		
20	Zona Periferica	758	758	9
21	Fratte	752	752	9
22	S. Eustachio/Giovi	1046	1046	12
23	Castello Arechi/Croce	490	490	6
24	Ogliara/Brignano Superiore	735	735	8
Σ		49679	Tot_ colonnine	563

Dalla verifica di consistenza sulla base dei posti auto (Tabella19) si evince che nel complesso, per questo scenario è necessario prevedere uno stallo di ricarica circa ogni 10 posti auto; un risultato quindi molto simile a quello relativo allo scenario 6, basato sulla domanda auto del PGU.

Tabella 19- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 7

Verifica su posti auto	
Tot_ colonnine	563
Posti auto necessari	1126
Posti auto esistenti	11736
Tot stalli di ricarica/posti auto	10

4.4.2.2 Scenario 8: ora di morbida

Anche per lo scenario 8 il numero di punti di ricarica, stimato come necessario per soddisfare le esigenze previste per l'ora di morbida (10:00-11:00), è stato distribuito per macrozona sulla base del numero di addetti. I risultati ottenuti sono illustrati nella Tabella 20.

Tabella 20- Stima numero punti di ricarica-Scenario 8

Macrozone		Addetti	TOT_add	5% domanda auto PUMS (10:00-11:00)
1	Porto	1121	2056	18
		237		
		698		
2	Seminario	166	2320	21
		276		
		1878		
3	Centro Storico/Duomo	652	1474	13

		822		
4	S. Francesco/ Stadio Vestuti	921	2253	20
		1332		
5	Piazza XXIV Maggio/ Via Diaz	2155	3043	27
		888		
6	C.so Vittorio Emanuele/Lungomare	1207	2494	22
		1287		
7	Carmine	1374	2277	20
		903		
8	Via Gramsci/Irno/Parco Pinocchio	1591	1955	17
		364		
9	Cittadella Giudiziaria	122	1599	14
		1477		
10	Stazione/P. Concordia	483	3005	27
		1755		
		767		
11	Torrione Alto/Sala Abagnano	312	404	4
		92		
12	Torrione Alto	327	634	6
		307		
13	Torrione/Lungomare Marconi	1151	2081	19
		930		
14	Pastena/Mercatello/Lungomare Colombo	864	3425	31
		1739		
		822		
15	Pastena/Mercatello	486	1433	13
		260		
		687		
16	Mercatello/Mariconda	286	482	4
		196		
17	Mercatello/Arbostella	580	1201	11
		424		
		197		
18	San Leonardo/Stadio Arechi	2208	4630	41
		2422		

19	Fuorni/Zona industriale	527	9132	82
		8605		
20	Zona Periferica	758	758	7
21	Fratte	752	752	7
22	S. Eustachio/Giovi	1046	1046	9
23	Castello Arechi/Croce	490	490	4
24	Ogliara/Brignano Superiore	735	735	7
Σ		49679	Tot_colonnine	445

Anche per questo scenario è stata condotta una verifica di consistenza sulla base dei posti auto disponibili sul territorio, stimando il numero di stalli di ricarica da inserire per posto auto (Tabella 21). Da essa si evince che, con riferimento alle sole ore di morbida, cui si riferisce lo scenario 8, sarebbe necessario allocare sul territorio circa uno stallo di ricarica ogni 13 posti auto.

Tabella 21- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 8

Verifica su posti auto	
Tot_colonnine	445
Posti auto necessari	889
Posti auto esistenti	11736
Tot_{stalli di ricarica/posti auto}	13

4.4.2.3 Scenario 9: ora di punta del pomeriggio

Lo scenario 9, come si è detto, fa riferimento alla matrice O-D del PUMS di Salerno stimata per l'ora di punta pomeridiana (18:00-19:00). Il quadro della distribuzione del numero di punti di ricarica per macrozona, basato anche in questo caso sul numero di addetti, è riportato in Tabella 22

Tabella 22- Stima numero punti di ricarica-Scenario 9

Macrozone		Addetti	TOT_a dd	5% domanda auto PUMS (18:00-19:00)
1	Porto	1121	2056	23
		237		
		698		
2	Seminario	166	2320	26
		276		
		1878		
3	Centro Storico/Duomo	652	1474	16
		822		
4	S. Francesco/ Stadio Vestuti	921	2253	25
		1332		
5	Piazza XXIV Maggio/ Via Diaz	2155	3043	34
		888		

6	C.so Vittorio Emanuele/Lungomare	1207	2494	28
		1287		
7	Carmine	1374	2277	25
		903		
8	Via Gramsci/Irno/Parco Pinocchio	1591	1955	22
		364		
9	Cittadella Giudiziaria	122	1599	18
		1477		
10	Stazione/P. Concordia	483	3005	33
		1755		
		767		
11	Torrione Alto/Sala Abagnano	312	404	4
		92		
12	Torrione Alto	327	634	7
		307		
13	Torrione/Lungomare Marconi	1151	2081	23
		930		
14	Pastena/Mercatello/Lungomare Colombo	864	3425	38
		1739		
		822		
15	Pastena/Mercatello	486	1433	16
		260		
		687		
16	Mercatello/Mariconda	286	482	5
		196		
17	Mercatello/Arbostella	580	1201	13.3
		424		
		197		
18	San Leonardo/Stadio Arechi	2208	4630	51
		2422		
19	Fuorni/Zona industriale	527	9132	101
		8605		
20	Zona Periferica	758	758	8
21	Fratte	752	752	8
22	S. Eustachio/Giovi	1046	1046	12
23	Castello Arechi/Croce	490	490	5
24	Ogliara/Brignano Superiore	735	735	8
Σ		49679	Tot_ colonnine	552

Dalla verifica di consistenza sulla base dei posti auto disponibili (Tabella 23), si evince che, per far fronte alle esigenze alla domanda concentrata nell'ora di punta pomeridiana, sarebbe necessario prevedere uno stallo di ricarica ogni circa 10 posti auto; un risultato del tutto analogo a quello dello scenario 7, riferito all'ora di punta del mattino (18:00-19:00).

Tabella 23- Verifica di consistenza su posti auto-Scenario 9

Verifica su posti auto	
Tot_ colonnine	552

Posti auto necessari	1104
Posti auto esistenti	11736
Tot stalli di ricarica/posti auto	10

4.5 Stima sui flussi attratti dalle aree di sosta

Il metodo di stima semplificata sui flussi attratti dalle aree di sosta è stato applicato considerando i quattro parcheggi più utilizzati della città di Salerno: Piazza della Concordia-Mazzini-Sottopiazza della Concordia, Foce Irno Interrato, Park Vinciprova e Parcheggio Libertà, le cui caratteristiche sono state già descritte nella Parte III del presente documento. I dati necessari per l'applicazione di questo metodo riguardano, per ciascun parcheggio: l'entità dei flussi attratti e la durata media della sosta., Questi dati, disponibili su base mensile, sono stati estratti dalle statistiche sulle aree automatizzate di Salerno e forniti da Salerno Mobilità Spa, e riportati nella Tabella 24.

Tabella 24- Flussi attratti e Durata media della sosta-Salerno Mobilità Spa

	Piazza Concordia - Mazzini – Sottopiazza Concordia	Foce Irno Interrato	Park Vinciprova	Parcheggio Libertà
Flusso attratto al mese				
mar-21	13'783	6'902	3'521	
apr-21	30'017	14'018	6'110	
mag-21	56'517	24'965	8'668	
giu-21	49'272	23'070	7'547	
lug-21	48'699	22'583	6'659	
ago-21	50'851	20'827	4'792	
set-21	53'482	23'090	8'360	
ott-21	53'696	25'338	9'096	
nov-21	44'288	20'298	8'353	
dic-21	56'133	26'007	7'753	11'974
gen-22	51'682	23'080	8'484	16'519
feb-22	46'422	21'117	8'453	13'575
TOTALI	554'842	251'295	87'796	42'068
Durata media della sosta (ore)				
	2.54	3.35	4.45	2.71

Questo metodo di stima semplificata è stato applicato ipotizzando una percentuale di veicoli elettrici rispetto ai totali in transito, pari rispettivamente al 5% e al 3% nei due scenari. Noto il numero di veicoli elettrici che si alternano nella rotazione della sosta, è stato stimato il numero di prese di ricarica e, di conseguenza di punti di ricarica, da garantire in ciascuno dei quattro parcheggi analizzati. È stata inoltre, introdotta un'ulteriore ipotesi considerando, a vantaggio di sicurezza, che tutti i posti auto disponibili siano occupati durante la sosta media. In tal modo il numero stimato di punti di ricarica in funzione dei posti auto risulta precauzionalmente superiore rispetto a quello riferito semplicemente ai veicoli in transito. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 25.

Tabella 25- Stima punti di ricarica su flussi attratti dalle aree di sosta

	Piazza Concordia – Mazzini – Sottopiazza Concordia	Foce Irno Interrato	Park Vinciprova	Parcheggio Libertà
Posti auto	642	202	250	600
Transiti_Media mensile	46'237	20'941	7'316	14'023
Transiti_Media giornaliera	1927	873	305	584
ore 8:00-20:00	12			
Transiti_media oraria	161	73	25	49
Durata media della sosta	2.54	3.35	4.45	2.71
N_{veicoli}	408	243	113	132
Stima su flussi attratti				
%EV	5%			
N_{prese}	20	12	6	7
N_{colonnine}	10	6	3	3
%EV	3%			
N_{prese}	12	7	3	4
N_{colonnine}	6	4	2	2
Stima su posti auto				
%EV	5%			
N_{prese}	32	10	13	30
N_{colonnine}	16	5	6	15
%EV	3%			
N_{prese}	19	6	8	18
N_{colonnine}	10	3	4	9

Come si vede, i dati evidenziano come il numero di punti di ricarica stimato in funzione dei flussi attratti, sia inferiore rispetto a quello stimato in funzione dei posti auto disponibili. Inoltre, come è ovvio, sia per l'area di sosta Piazza della Concordia-Mazzini-Sottopiazza della Concordia, che per il Parcheggio Libertà, viene stimato un numero ottimale di punti di ricarica notevolmente più elevato rispetto a quello previsto per i parcheggi Foce Irno Interrato e Park Vinciprova, in ragione del fatto che questi ultimi accolgono un numero inferiore di veicoli.

4.6 Applicazione della metodologia sui tassi di crescita

Come si è evidenziato nella Parte III del presente documento, a supporto della pianificazione della mobilità elettrica urbana, e quindi anche della città di Salerno, è necessario, per ciascuno scenario di elettrificazione considerato, prendere in considerazione anche una possibile evoluzione del mercato di veicoli elettrici. A tal scopo si è fatto riferimento ai dati fornito dall'ACI (Automobile Club d'Italia), ovvero alle serie annuali relative alle immatricolazioni degli autoveicoli e al totale circolante in riferimento agli ultimi 11 anni (2010-2021). Sulla base di tali dati è stato possibile calcolare il tasso di crescita del totale circolante e del totale immatricolato per ogni anno (Tabella 26):

Tabella 26- Serie annuali (ACI) del Comune di Salerno

Comune di Salerno	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	COVID	
											2020	2021
TOTALE CIRCOLANTE	79'053	78'606	78'234	76'648	75'923	75'579	75'730	75'983	76'586	77'943	77'441	77'556
tasso di crescita tot_circolante	-	-0.6%	-0.5%	-2.0%	-0.9%	-0.5%	0.2%	0.3%	0.8%	1.8%	-0.6%	0.1%
TOTALE IMMATRICOLATO	4'155	3'390	2'715	2'423	2'526	2'667	3'113	3'605	4'446	4'494	3'134	3'188
tasso di crescita tot_immatricolato	-	-18.4%	-19.9%	-10.8%	4.3%	5.6%	16.7%	15.8%	23.3%	1.1%	-30.3%	1.7%

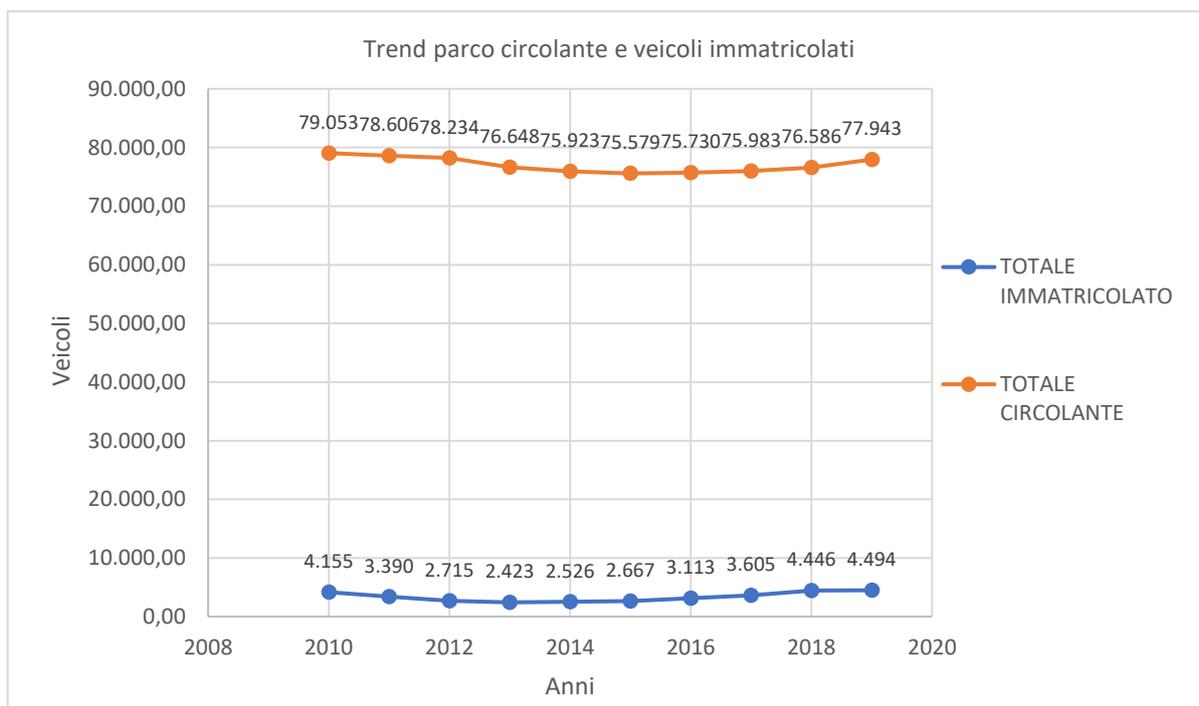


Figura 1- Trend parco circolante e veicoli immatricolati nel Comune di Salerno

Sulla base di questi dati è stata individuata una possibile evoluzione della penetrazione di veicoli elettrici. Pertanto, per gli scenari operativi precedentemente esposti, riferiti al parco circolante, alla domanda di mobilità auto e, a vantaggio di sicurezza, sono state introdotte le seguenti ipotesi: (i) parco circolante totale costante dal 2022 al 2030; (ii) totale immatricolato costante dal 2022 al 2030. Tenuto conto della particolarità gli anni di pandemia 2020-2021 per il mercato delle autovetture si è poi scelto di fare riferimento ai dati del 2019.

IPOTESI	
totale immatricolato costante	4'500
totale circolante costante	78'000

Per ciascun degli scenari di elettrificazione considerati, è stato quindi stimato:

- il numero di veicoli elettrici da immatricolare per ogni anno dal 2022 al 2030;
- la cumulata dell'immatricolato elettrico dal 2022 al 2030;
- la percentuale di veicoli elettrici circolanti rispetto al parco circolante totale delle autovetture;
- la percentuale di veicoli elettrici da garantire ogni anno per raggiungere i target ipotizzati al 2030.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti (Tabella 27):

Tabella 27- Penetrazione di veicoli elettrici per scenario operativo

		Possibile penetrazione di veicoli elettrici-Obiettivo 2030												
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032		
Totale circolante		78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000		
Totale immatricolato		4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500		
		Scenario 4: 5% parco circolante										3'878		
Immatricolato ogni anno		431	431	431	431	431	431	431	431	431	431	431	431	4.97%
Cumulata immatricolati		431	862	1'293	1'723	2'154	2'585	3'016	3'447	3'878	4'309	4'740	86.17%	
% EV/TOT_circolante		0.55%	1.10%	1.66%	2.21%	2.76%	3.31%	3.87%	4.42%	4.97%	5.52%	6.08%	9.57%	
		Scenario 5: 1/2 5% parco circolante										1'939		
Immatricolati ogni anno		215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	2%
Cumulata immatricolati		215	431	646	862	1'077	1'293	1'508	1'723	1'939	2'154	2'370	43.09%	
% EV/TOT		0.28%	0.55%	0.83%	1.10%	1.38%	1.66%	1.93%	2.21%	2.49%	2.76%	3.04%	4.79%	
		Scenario 6: 5% domanda auto PGTU										1'046		
Immatricolati ogni anno		116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	1.34%
Cumulata immatricolati		116	232	349	465	581	697	814	930	1'046	1'162	1'279	23.25%	
% EV/TOT		0.15%	0.30%	0.45%	0.60%	0.75%	0.89%	1.04%	1.19%	1.34%	1.49%	1.64%	2.58%	
		Scenario 7: 5% domanda auto PUMS_ora di punta 8:00-9:00										1'126		
Immatricolati ogni anno		125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	1.44%
Cumulata immatricolati		125	250	375	501	626	751	876	1'001	1'126	1'251	1'377	25.03%	
% EV/TOT		0.16%	0.32%	0.48%	0.64%	0.80%	0.96%	1.12%	1.28%	1.44%	1.60%	1.76%	2.78%	
		Scenario 8: 5% domanda auto PUMS_ora di morbida 10:00-11:00										889		
Immatricolati ogni anno		99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	1.14%
Cumulata immatricolati		99	198	296	395	494	593	692	791	889	988	1'087	19.76%	
% EV/TOT		0.13%	0.25%	0.38%	0.51%	0.63%	0.76%	0.89%	1.01%	1.14%	1.27%	1.39%	2.20%	
		Scenario 9: 5% domanda auto PUMS_ora di punta 18:00-19:00										1'104		
Immatricolati ogni anno		123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	1.41%
Cumulata immatricolati		123	245	368	490	613	736	858	981	1'104	1'226	1'349	24.52%	
% EV/TOT		0.16%	0.31%	0.47%	0.63%	0.79%	0.94%	1.10%	1.26%	1.41%	1.57%	1.73%	2.72%	

Dai dati riportati in Tabella molto, in sintesi, si evince che: per lo scenario 4 è da prevedere una penetrazione di veicoli elettrici ogni anno pari circa al 10%, per lo scenario 5 una penetrazione pari circa al 5%, per lo scenario 6 e i circa il 3% per lo scenario 7. Per gli scenari 8 e 9 invece, si prevede una penetrazione di veicoli elettrici rispettivamente del 2.20% e 2.72%. Si può notare a riguardo che, nel complesso, per gli scenari che fanno riferimento alla domanda di mobilità auto (6,7,8 e 9) si ottengono indicazioni previsionali non molto dissimili tra loro.

Un ulteriore scenario che è stato analizzato è quello che fa riferimento al target imposto dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC). Come segnalato nel capitolo 1 il Piano prevede un incremento progressivo, anno su anno, di nuove immatricolazioni di auto elettriche pure, con l'obiettivo di raggiungere al 2030 i 4 milioni di auto elettriche pure o EV sul parco circolante italiano. Rapportando questo obiettivo alle dimensioni del relativo parco macchine, questa indicazione è stata opportunamente ricalcolata per la città di Salerno, per la quale si prevedono 4'846 veicoli elettrici al 2030. Si riportano in Tabella 28 i risultati ottenuti:

Tabella 28- Penetrazione di veicoli elettrici per lo scenario PNIEC

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
Totale circolante	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	78'000	
Totale immatricolato	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	4'500	
Scenario PNIEC												4'846
Immatricolati ogni anno	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538	538	6.21%
Cumulata immatricolati	538	1'077	1'615	2'154	2'692	3'231	3'769	4'308	4'846	5'385	5'923	107.69%
% EV/TOT	0.69%	1.38%	2.07%	2.76%	3.45%	4.14%	4.83%	5.52%	6.21%	6.90%	7.59%	11.97%

Per raggiungere l'obiettivo imposto dal PNIEC, è necessario garantire una penetrazione di veicoli elettrici ogni anno pari circa al 12%, e tra gli scenari precedentemente analizzati quello che ci si avvicina maggiormente è lo scenario 4, con una percentuale di circa 10%.

4.7 Applicazione del modello di Bass

A ciascuno degli scenari analizzati è stato poi applicato un modello di diffusione della tecnologia, ovvero il Modello Di Bass, per supportare la stima della potenziale domanda di mobilità elettrica. Dai dati raccolti per Salerno è emerso che al 2021, su un parco circolante di 77'556 veicoli, solo 143 sono elettrici, per una percentuale di circa 0,18%. Per ciascuna ipotesi di elettrificazione è stato definito il mercato potenziale M da raggiungere al 2030 (Tabella 29), ovvero il numero di veicoli elettrici puri (BEV) per la mobilità urbana privata che ancora devono essere immatricolati, sulla base dei veicoli elettrici circolanti al 2021 (143 veicoli).

Tabella 29- Mercato potenziale per scenario operativo

Mercato potenziale (M)	
Scenario 4	3'735
Scenario 5	1'796
Scenario 6	903
Scenario 7	983
Scenario 8	746
Scenario 9	961
Scenario PNIEC	4'703

Il modello di Bass viene applicato dal 2022, a partire dai dati reali ricavati fino al 2021, che fanno riferimento ai veicoli elettrici circolanti e ai veicoli elettrici immatricolati per il comune di Salerno tra il 2019 e il 2021 (Tabella 30).

Tabella 30- Immatricolato elettrico e parco circolante elettrico del Comune di Salerno (2019-2020)

Comune di Salerno	2019	2020	2021
EV CIRCOLANTE	16	45	143
EV IMMATRICOLATO	10	29	81

Tale modello, implementato per ciascun scenario di elettrificazione ipotizzato, consente di valutare quando verrà raggiunto il mercato potenziale per la città di Salerno.

Scenario 4: 5% parco circolante

Applicando il metodo di Bass allo scenario 4 per la città di Salerno il mercato potenziale verrebbe raggiunto nel 2031, ma già a partire dal 2026 i dati cominciano ad allinearsi all'obiettivo (Tabella 31):

p	q	M
0.0019	1.2513	3'735

Tabella 31- Applicazione Modello di Bass-Scenario 4

	A(t)	n(t)
2019	10	20
2020	29	43
2021	81	106
2022	689	709
2023	1'656	1157
2024	2'750	909
2025	3'388	394
2026	3'629	129

2027	3'704	38
2028	3'726	11
2029	3'732	3
2030	3'734	1
2031	3'735	0
2032	3'735	0
2033	3'735	0

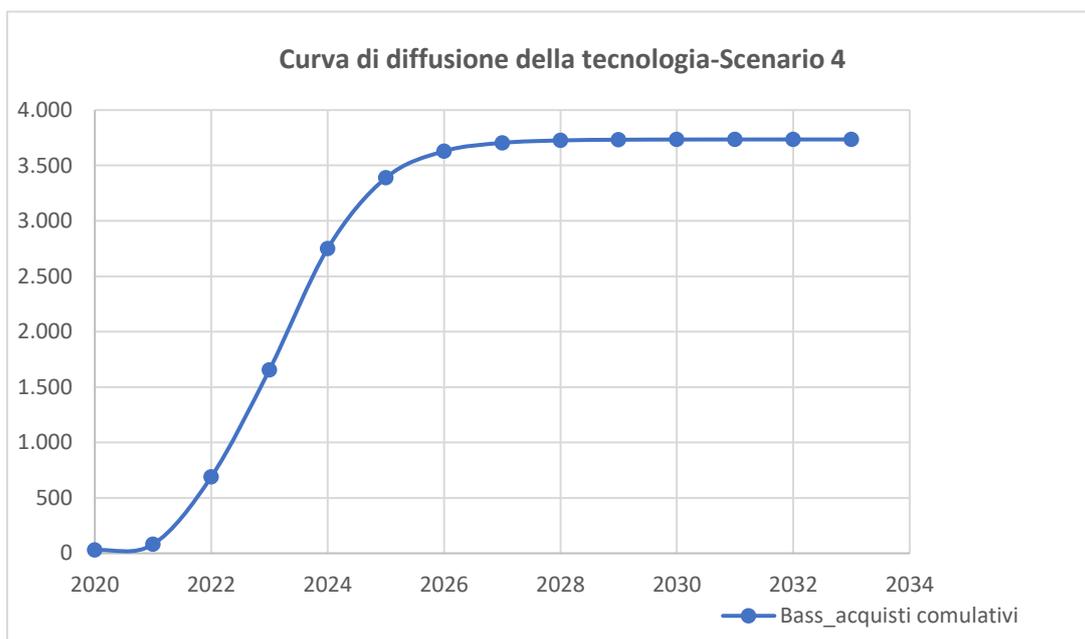


Figura 2- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 4

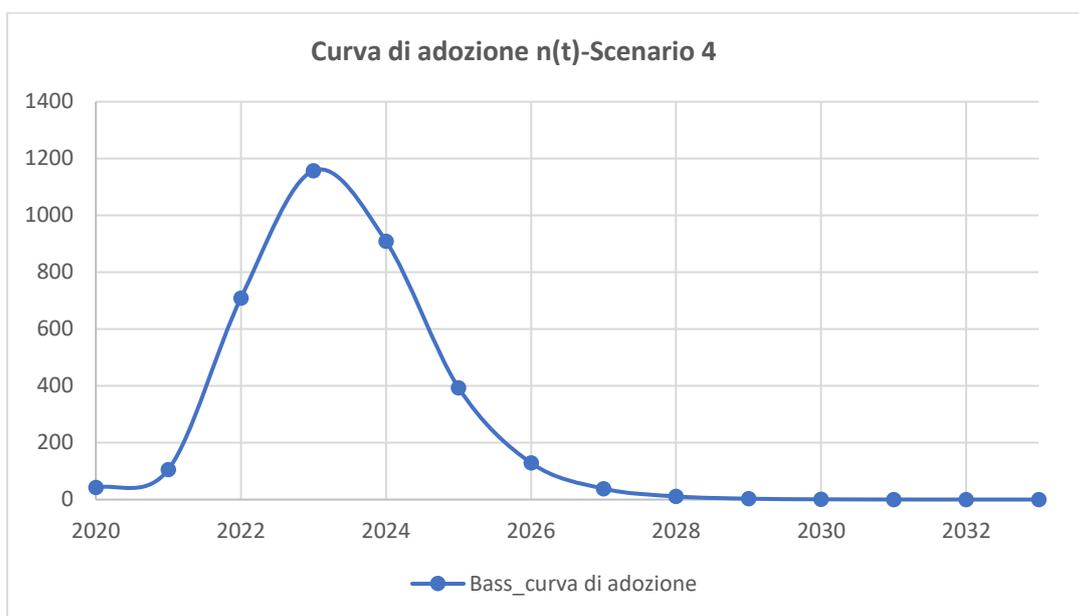


Figura 3- Curva di adozione-Scenario 4

Si osserva, dal grafico in Figura 4, come gli adottanti della nuova tecnologia raggiungeranno maggiore consapevolezza del nuovo prodotto nel 2023.

In Figura 5 si riporta infatti l'evoluzione del parco circolante e il rispettivo tasso di crescita, a partire dai dati reali ricavati fino al 2021 e dai dati del modello di Bass, a partire dal 2022, per poter raggiungere l'obiettivo ipotizzato per lo scenario 4 di 3878 veicoli elettrici.

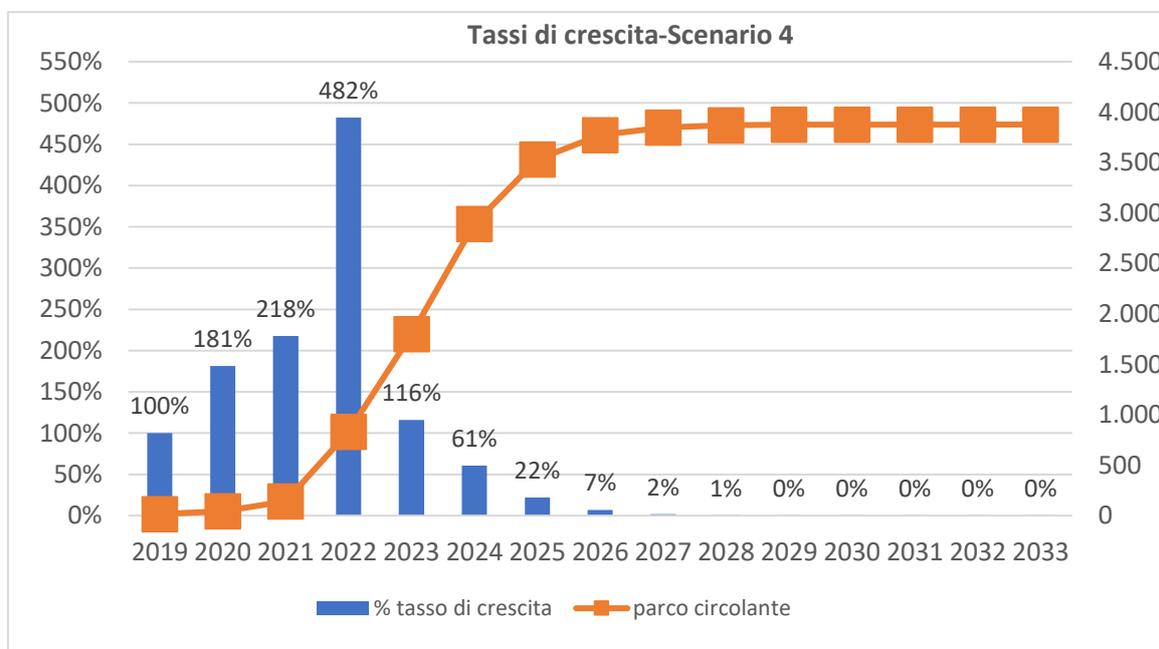


Figura 4- Tassi di crescita-Scenario 4

Scenario 5: 5% della metà del parco circolante

Applicando il metodo di Bass allo scenario 5, il mercato potenziale per la città di Salerno viene raggiunto nel 2030, ma già a partire dal 2025 i dati cominciano ad allinearsi all'obiettivo:

p	q	M
0.0019	1.2513	1'796

Tabella 32- Applicazione Modello di Bass-Scenario 5

	A(t)	n(t)
2019	10	16
2020	29	39
2021	81	100
2022	332	341
2023	796	556
2024	1'322	437
2025	1'629	189
2026	1'745	62
2027	1'781	18
2028	1'792	5
2029	1'795	2
2030	1'796	0
2031	1'796	0
2032	1'796	0
2033	1'796	0

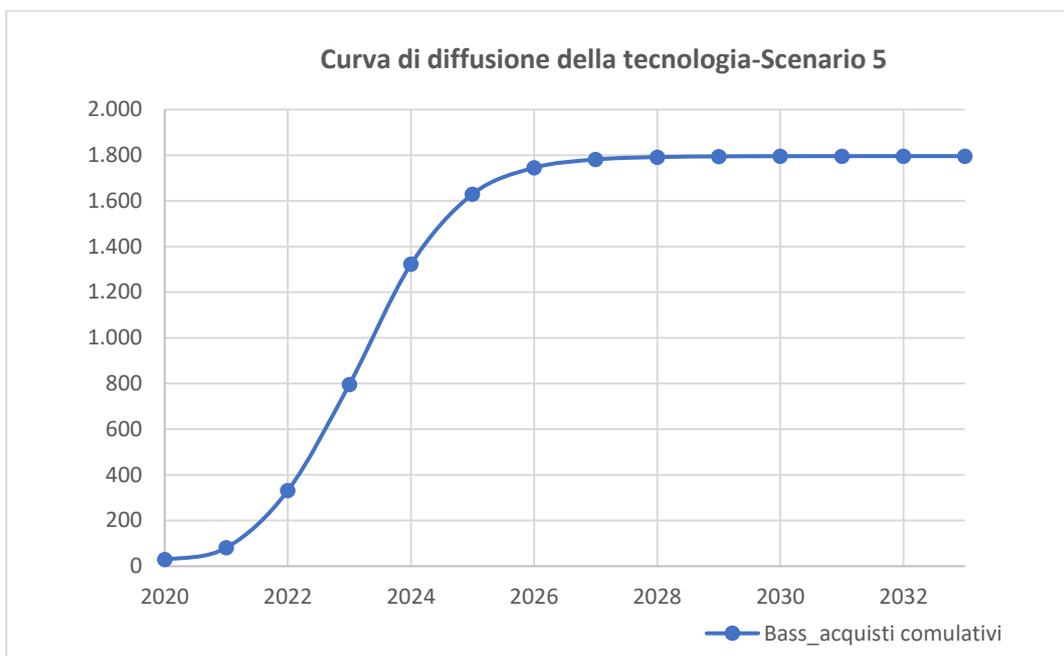


Figura 5- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 5

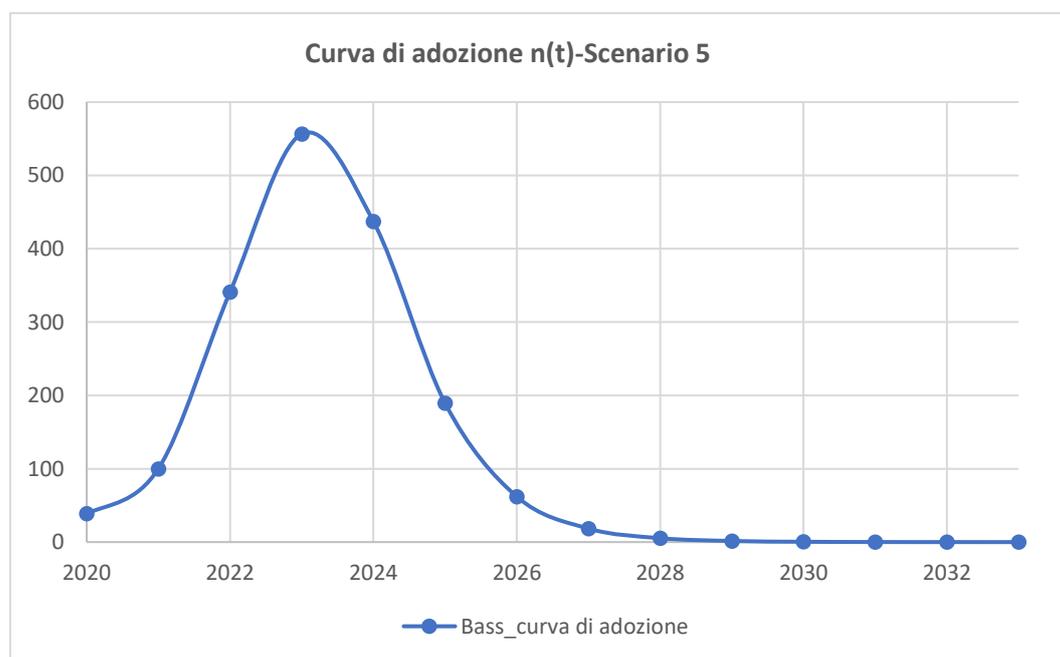


Figura 6- Curva di adozione-Scenario 5

Si osserva, dal grafico in Figura 7, come gli adottanti della nuova tecnologia raggiungeranno maggiore consapevolezza del nuovo prodotto nel 2023.

In Figura 8 si riporta infatti l'evoluzione del parco circolante e il rispettivo tasso di crescita, a partire dai dati reali ricavati fino al 2021 e dai dati del modello di Bass, a partire dal 2022, per poter raggiungere l'obiettivo, ipotizzato per lo scenario 5, di 1939 veicoli elettrici.

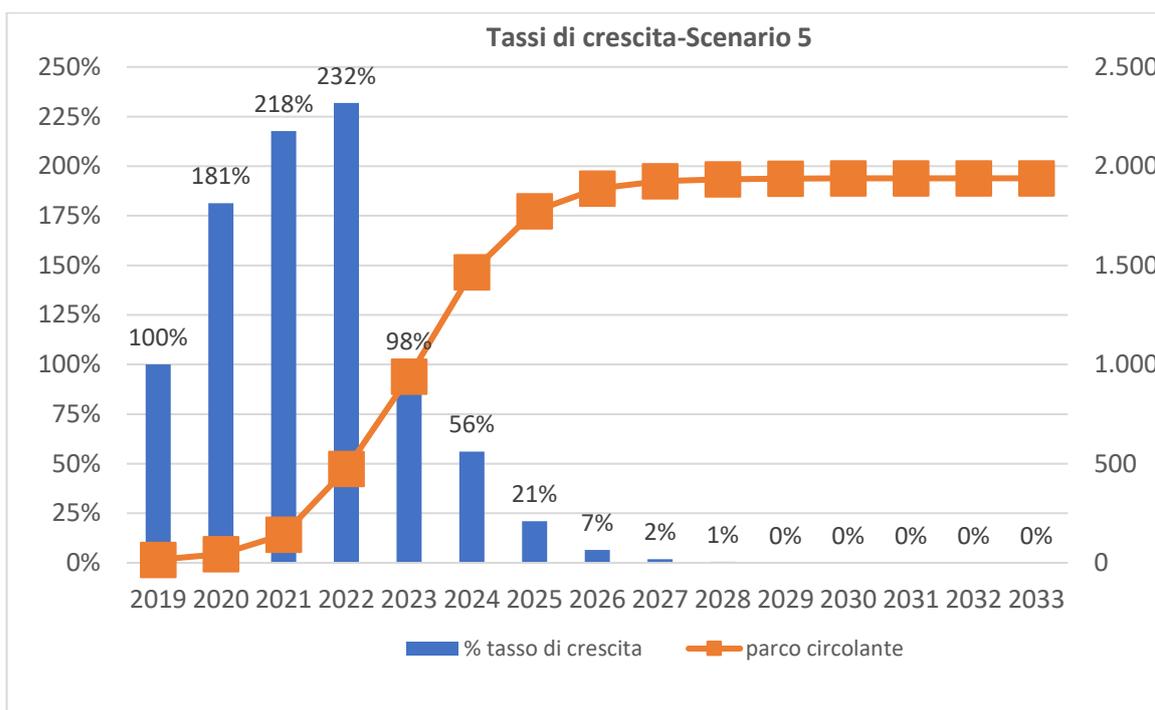


Figura 7- Tassi di crescita-Scenario 4

Scenario 6: 5% domanda auto PGTU

Applicando il metodo di Bass allo scenario 6, il mercato potenziale per la città di Salerno viene raggiunto nel 2030, ma già a partire dal 2025 i dati cominciano ad allinearsi all’obiettivo:

p	q	M
0.0019	1.2513	903

Tabella 33- Applicazione Modello di Bass-Scenario 6

	A(t)	n(t)
2019	10	14
2020	29	37
2021	81	94
2022	167	172
2023	400	280
2024	665	220
2025	819	95
2026	878	31
2027	896	9
2028	901	3

2029	903	1
2030	903	0
2031	903	0
2032	903	0
2033	903	0

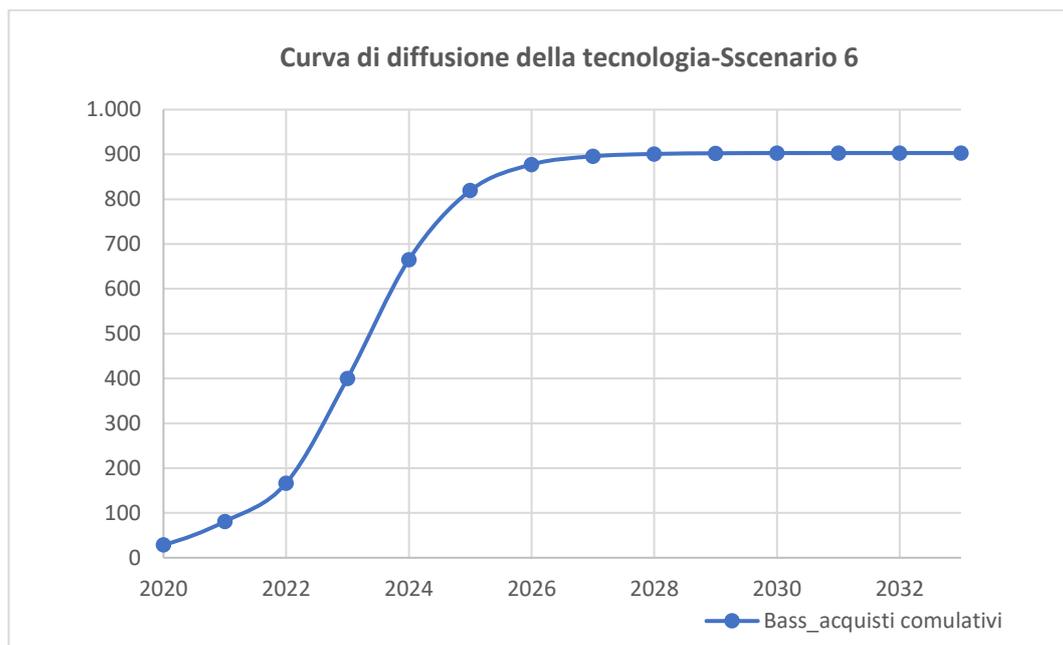


Figura 8- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 6

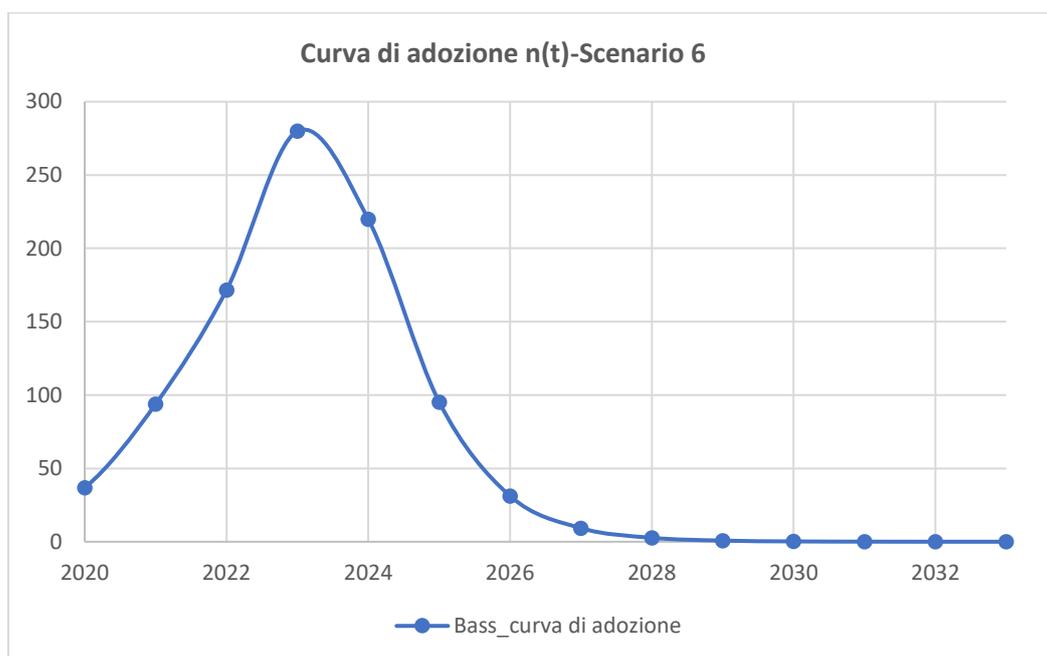


Figura 9- Curva di adozione-Scenario 6

Si osserva, dal grafico in Figura 10, come gli adottanti della nuova tecnologia raggiungeranno maggiore consapevolezza del nuovo prodotto nel 2023.

In Figura 11 si riporta infatti l'evoluzione del parco circolante e il rispettivo tasso di crescita, a partire dai dati reali ricavati fino al 2021 e dai dati del modello di Bass, a partire dal 2022, per poter raggiungere l'obiettivo ipotizzato per lo scenario 6 di 1046 veicoli elettrici.

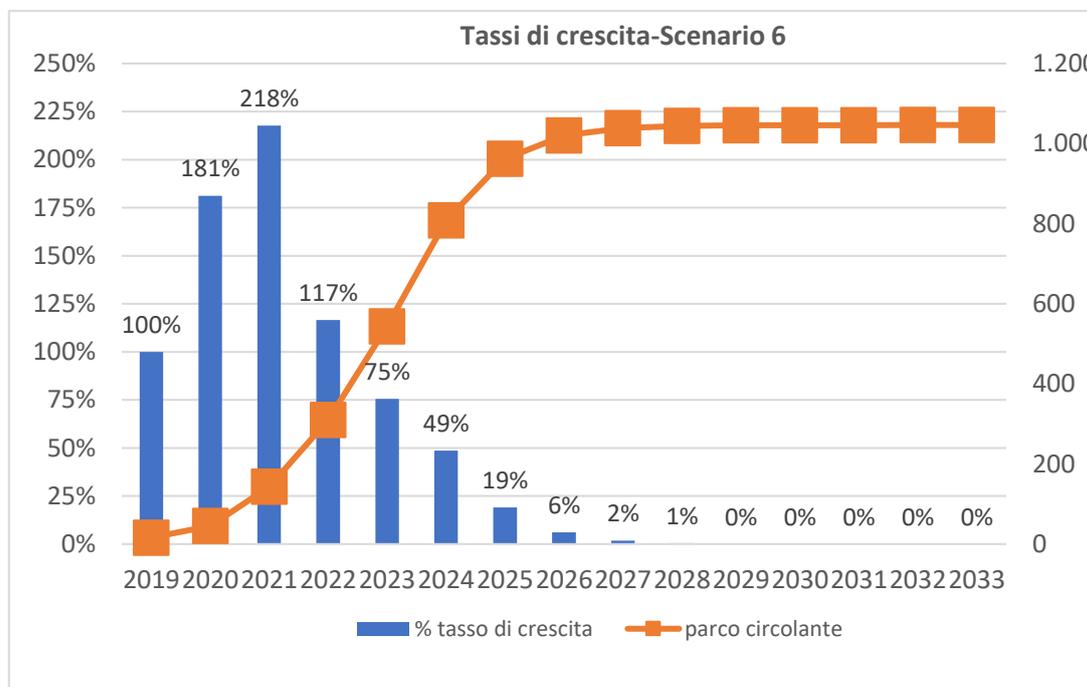


Figura 10- Tassi di crescita-Scenario 6

Scenario 7: 5% domanda auto PUMS (Ora di punta 8:00-9:00)

Applicando il metodo di Bass allo scenario 7, il mercato potenziale per la città di Salerno viene raggiunto nel 2030, ma già a partire dal 2025 i dati cominciano ad allinearsi all'obiettivo:

p	q	M
0.0019	1.2513	983

Tabella 34- Applicazione Modello di Bass-Scenario 7

	A(t)	n(t)
2019	10	14
2020	29	37
2021	81	95
2022	182	187
2023	436	305
2024	724	239
2025	892	104
2026	955	34
2027	975	10
2028	981	3
2029	983	1
2030	983	0
2031	983	0
2032	983	0
2033	983	0

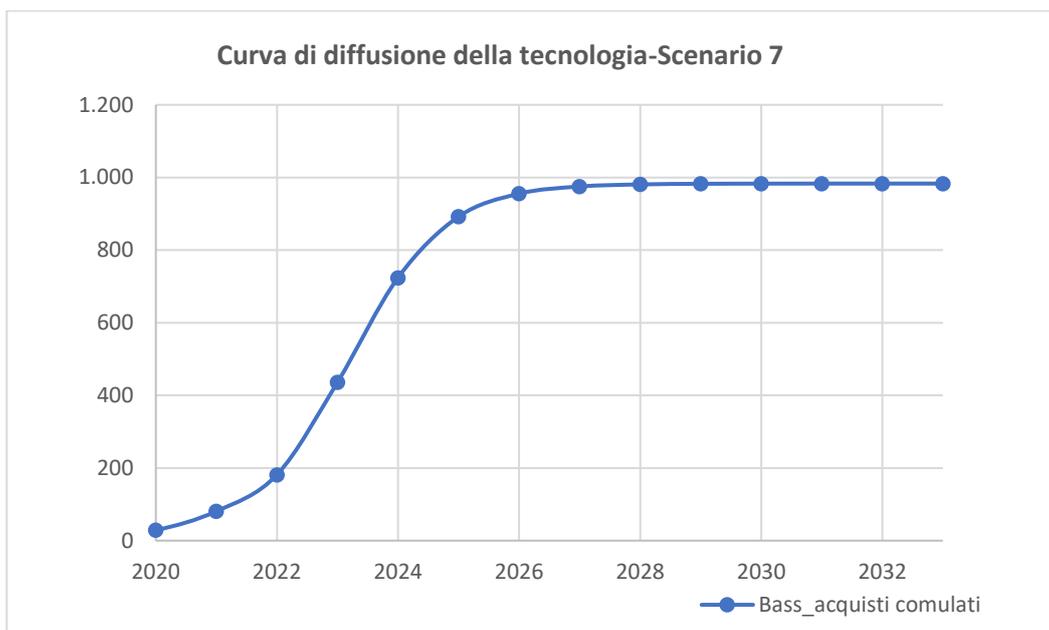


Figura 11- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 7

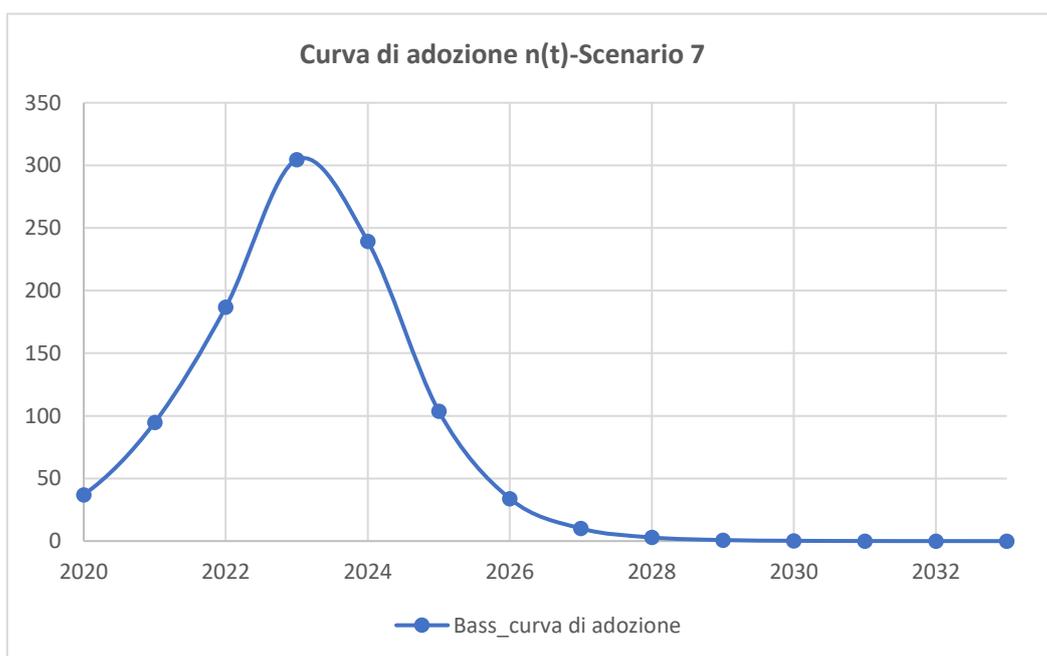


Figura 12- Curva di adozione-Scenario 7

Si osserva, dal grafico in Figura 13, come gli adottanti della nuova tecnologia raggiungeranno maggiore consapevolezza del nuovo prodotto nel 2023.

In Figura 14 si riporta infatti l'evoluzione del parco circolante e il rispettivo tasso di crescita, a partire dai dati reali ricavati fino al 2021 e dai dati del modello di Bass, a partire dal 2022, per poter raggiungere l'obiettivo ipotizzato per lo scenario 7 di 1126 veicoli elettrici.

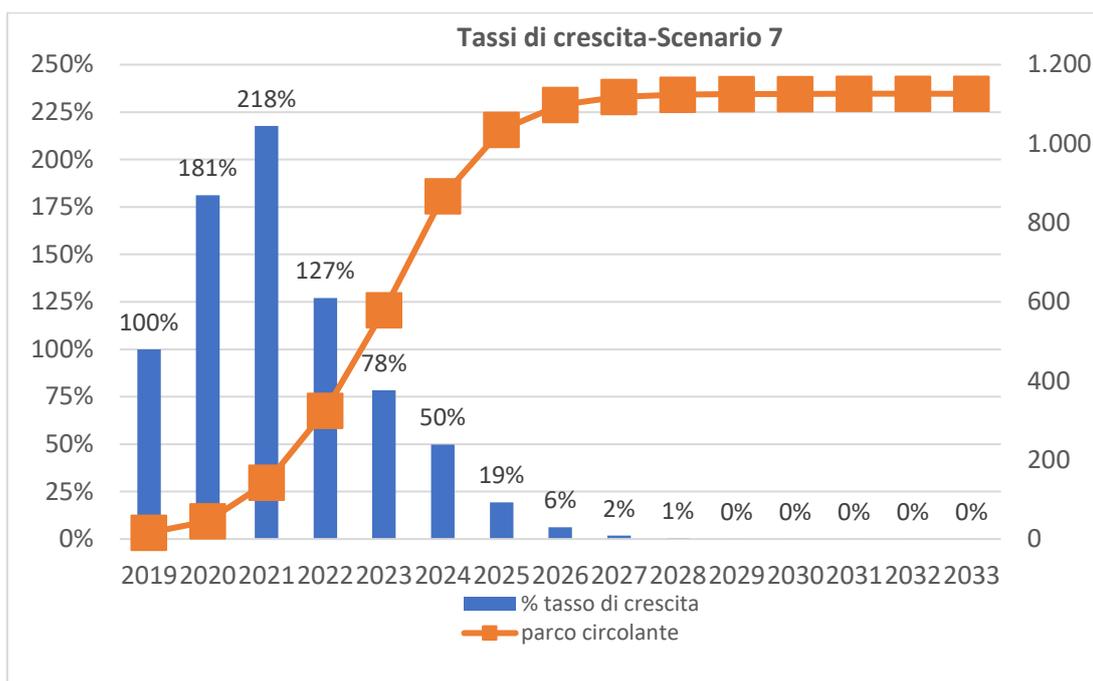


Figura 13- Tassi di crescita-Scenario 7

Scenario 8: 5% domanda auto PUMS (Ora di morbida 10:00-11:00)

Applicando il metodo di Bass allo scenario 8, il mercato potenziale per la città di Salerno viene raggiunto nel 2030, ma già a partire dal 2025 i dati cominciano ad allinearsi all’obiettivo:

p	q	M
0.0019	1.2513	746

Tabella 35- Applicazione Modello di Bass-Scenario 8

	A(t)	n(t)
2019	10	14
2020	29	36
2021	81	92
2022	138	142
2023	331	231
2024	550	182
2025	677	79
2026	725	26
2027	740	8
2028	745	2
2029	746	1

2030	746	0
2031	746	0
2032	746	0
2033	746	0

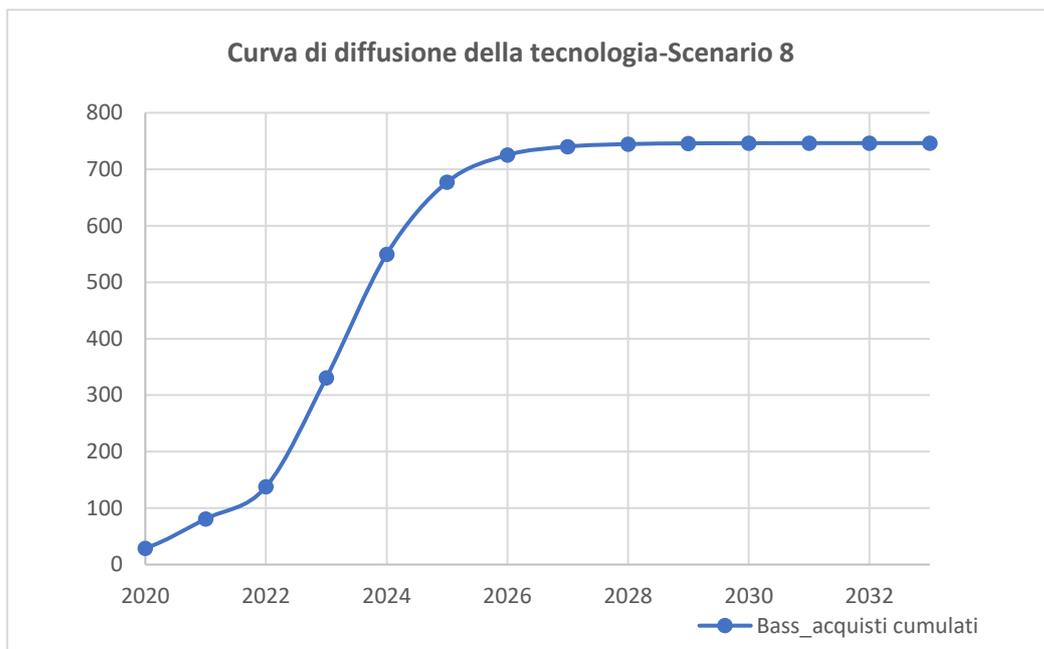


Figura 14- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 8

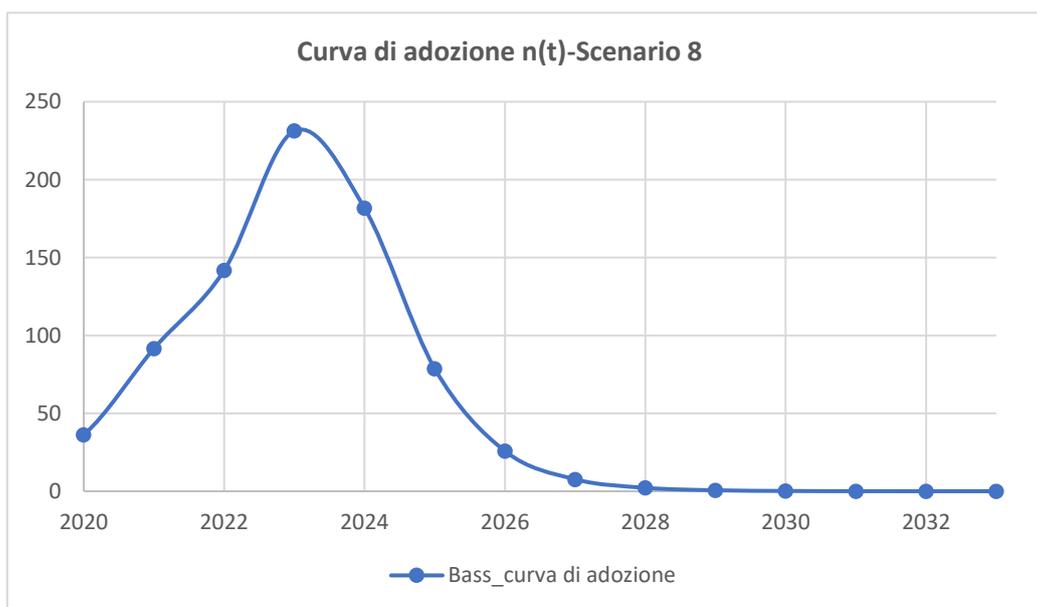


Figura 15- Curva di adozione-Scenario 8

Si osserva, dal grafico in Figura 16, come gli adottanti della nuova tecnologia raggiungeranno maggiore consapevolezza del nuovo prodotto nel 2023.

In Figura 17 si riporta infatti l'evoluzione del parco circolante e il rispettivo tasso di crescita, a partire dai dati reali ricavati fino al 2021 e dai dati del modello di Bass, a partire dal 2022, per poter raggiungere l'obiettivo ipotizzato per lo scenario 8 di 889 veicoli elettrici.

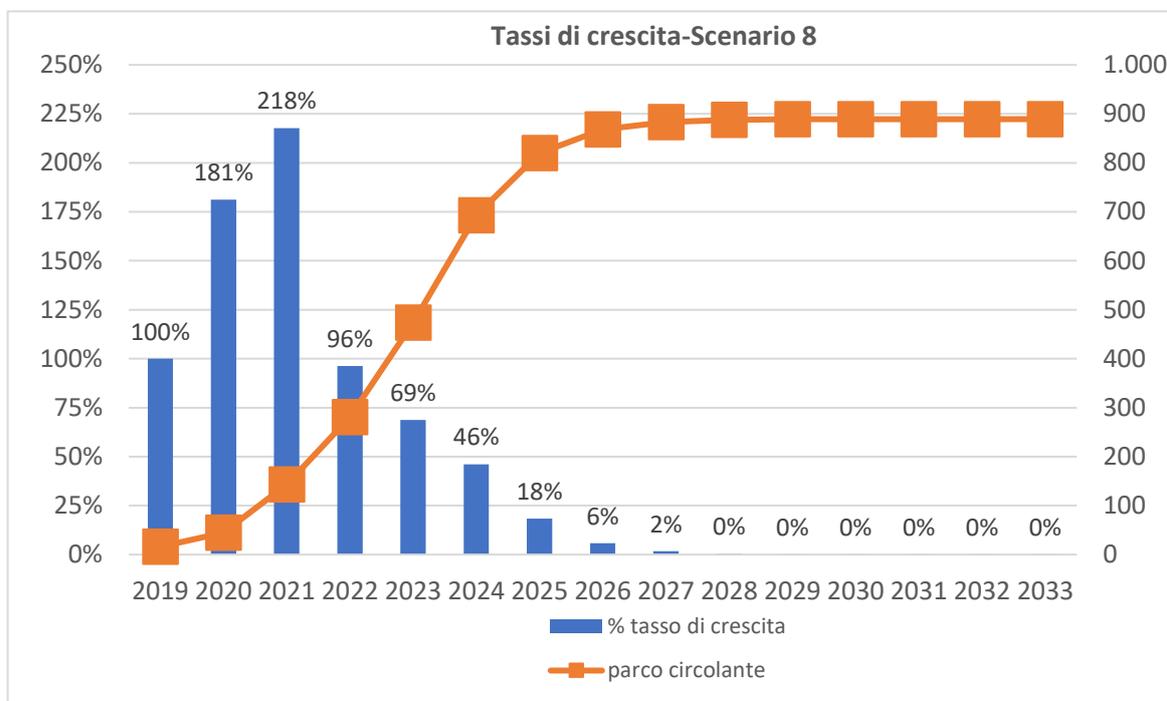


Figura 16- Tassi di crescita-Scenario 8

Scenario 9: 5% domanda auto PUMS (Ora di punta 18:00-19:00)

Applicando il metodo di Bass allo scenario 8, il mercato potenziale per la città di Salerno viene raggiunto nel 2030, ma già a partire dal 2025 i dati cominciano ad allinearsi all'obiettivo:

p	q	M
0.0019	1.2513	961

Tabella 36- Applicazione Modello di Bass-Scenario 8

	A(t)	n(t)
2019	10	14
2020	29	37
2021	81	94
2022	177	182
2023	426	298
2024	707	234
2025	872	101
2026	933	33

2027	953	10
2028	958	3
2029	960	1
2030	960	0
2031	961	0
2032	961	0
2033	961	0

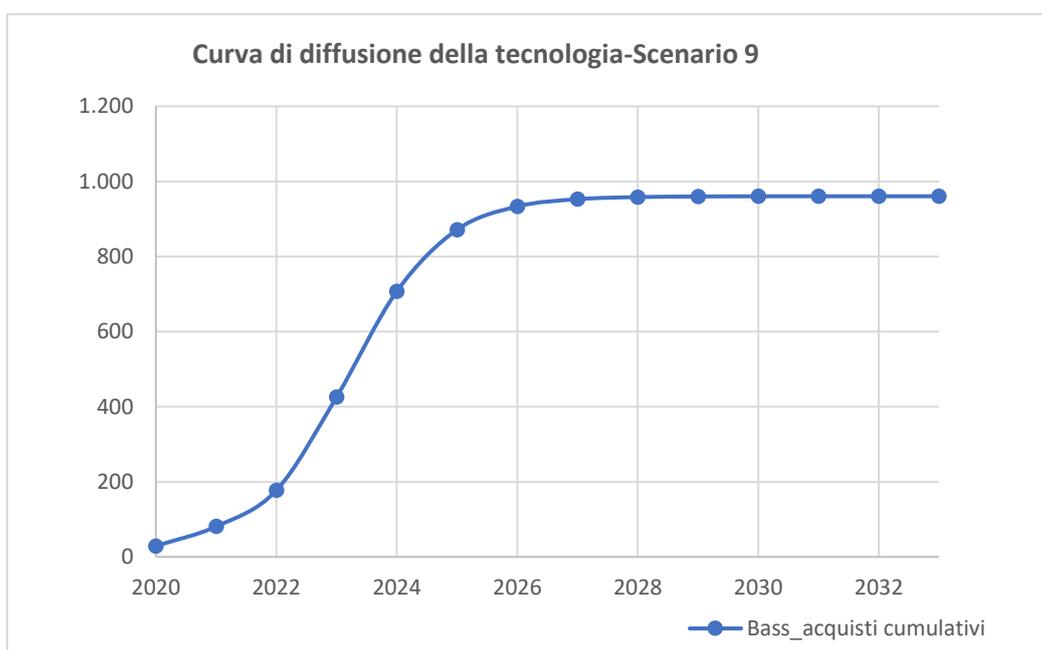


Figura 17- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario 9

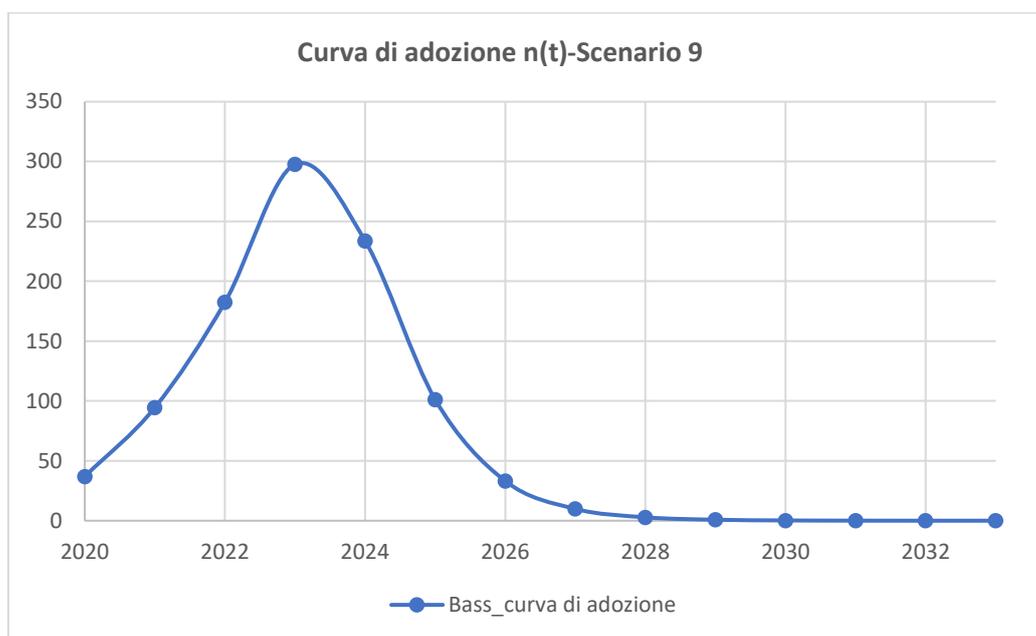


Figura 18- Curva di adozione-Scenario 9

Si osserva, dal grafico in Figura 19, come gli adottanti della nuova tecnologia raggiungeranno maggiore consapevolezza del nuovo prodotto nel 2023.

Di seguito si riporta infatti l'evoluzione del parco circolante e il rispettivo tasso di crescita, a partire dai dati reali ricavati fino al 2021 e dai dati del modello di Bass, a partire dal 2022, per poter raggiungere l'obiettivo ipotizzato per lo scenario 9 di 1104 veicoli elettrici.

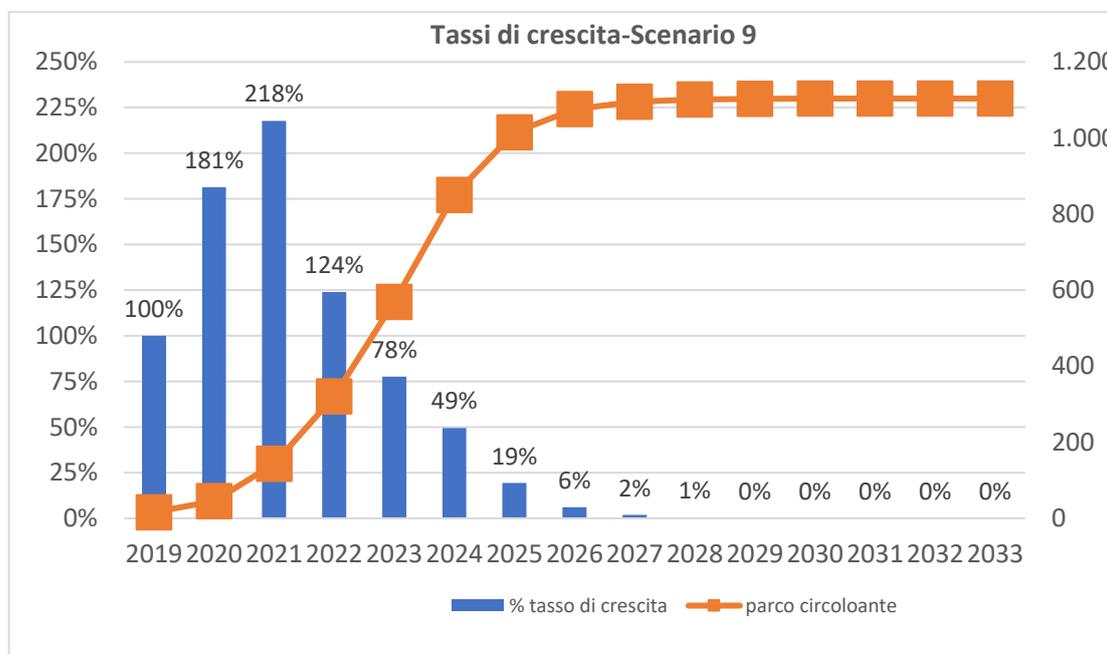


Figura 19- Tassi di crescita-Scenario 9

Scenario PNIEC

Applicando il metodo di Bass allo scenario PNIEC, il mercato potenziale per la città di Salerno viene raggiunto nel 2032, ma già a partire dal 2026 i dati cominciano ad allinearsi all'obiettivo:

p	q	M
0.0019	1.2513	4'703

Tabella 37- Applicazione Modello di Bass-Scenario PNIEC

	A(t)	n(t)
2019	10	14
2020	29	45
2021	81	108
2022	281	339
2023	868	893
2024	2'085	1457
2025	3'463	1145
2026	4'267	496
2027	4'570	162
2028	4'664	48
2029	4'692	14
2030	4'700	4
2031	4'702	1
2032	4'703	0
2033	4'703	0

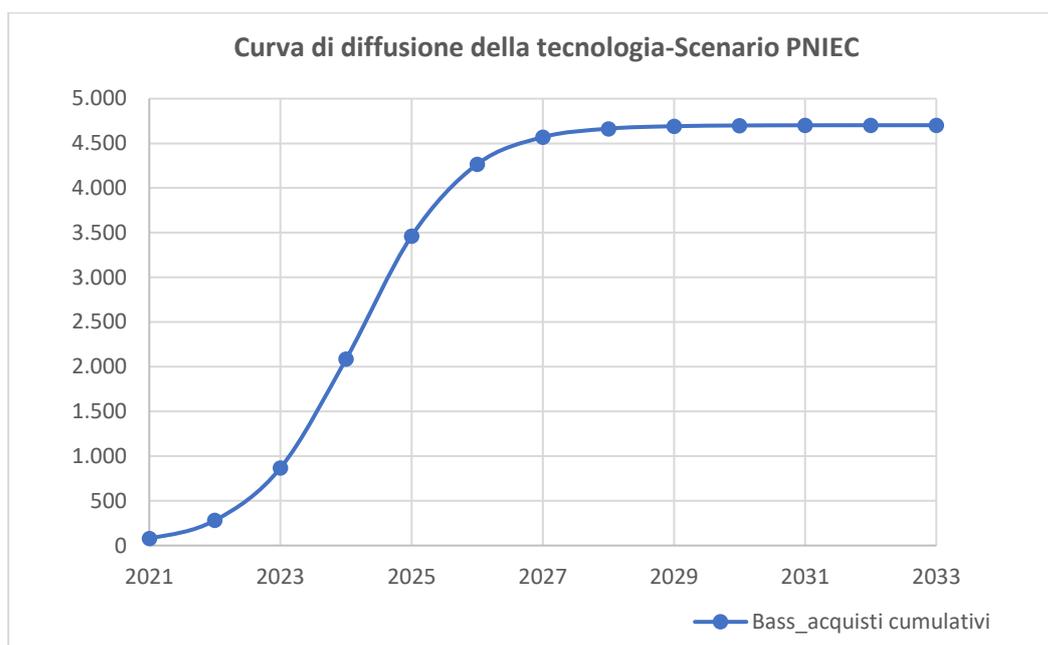


Figura 20- Curva di diffusione della tecnologia -Scenario PNIEC

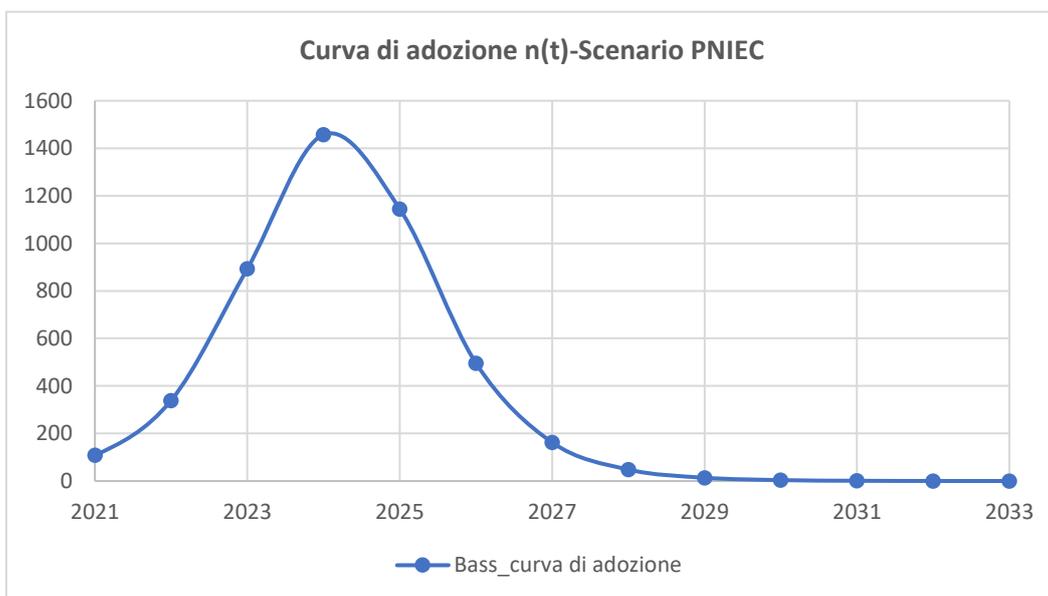


Figura 21- Curva di adozione-Scenario PNIEC

Si osserva, dal grafico in Figura 22, come gli adottanti della nuova tecnologia raggiungeranno maggiore consapevolezza del nuovo prodotto nel 2024.

In Figura 23 si riporta infatti l'evoluzione del parco circolante e il rispettivo tasso di crescita, a partire dai dati reali ricavati fino al 2021 e dai dati del modello di Bass, a partire dal 2022, per poter raggiungere l'obiettivo ipotizzato per lo scenario PNIEC di 4846 veicoli elettrici.

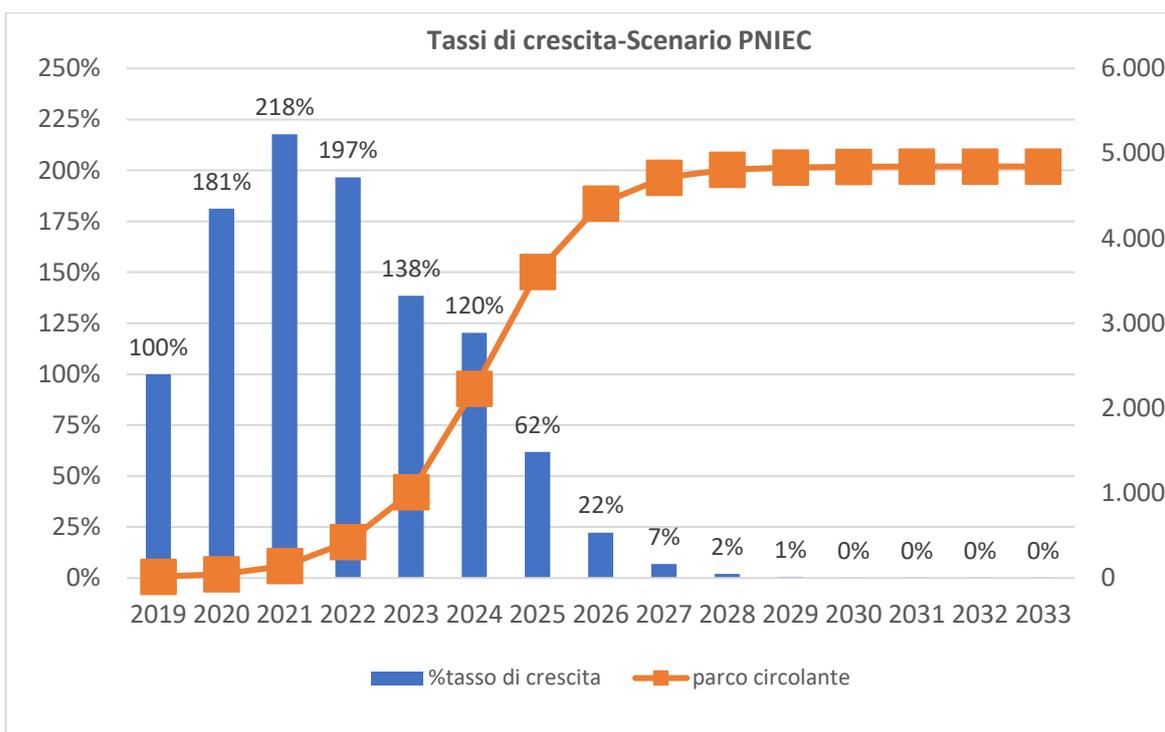


Figura 22- Tassi di crescita-Scenario PNIEC

5 Stima dei punti di ricarica per la mobilità di scambio: I-I e E-I

Il presente paragrafo si propone di indagare sul fabbisogno di ricarica a supporto della mobilità di scambio interna-esterna (I-E) ed esterna-interna (E-I), che interessa il Comune di Salerno. A tal fine si è ipotizzato, per gli spostamenti interni-esterni, di soddisfare il fabbisogno di ricarica in origine, immaginando che gli utenti ricarichino in corrispondenza della loro macrozona o zona di traffico di residenza, prima di effettuare lo spostamento; mentre per gli spostamenti esterni-interni si è ipotizzato di soddisfare il fabbisogno di ricarica in destinazione, immaginando che gli utenti provenienti dalla zone esterne all'area di studio, e che percorrono quindi una certa distanza, ricarichino una volta raggiunta la loro destinazione. Per stimare il numero di punti di ricarica a servizio della mobilità di scambio, anche in questo caso, è stato applicato il metodo aggregato, introdotto nella Parte II del presente documento.

5.1 Applicazione del metodo aggregato

Per l'applicazione del metodo aggregato per la stima dei punti di ricarica a servizio della mobilità di scambio, si è fatto riferimento alla matrice Origine Destinazione del PGTU di Salerno. Anche in questo caso, il fabbisogno di ricarica al 2030 è stato ipotizzato pari al 5% del totale della domanda di mobilità, facendo riferimento alle due matrici di scambio: interna-esterna ed esterna-interna. I sottoparagrafi successivi descrivono le stime condotte.

5.1.1 Stima dei punti di ricarica per la mobilità di scambio I-E

A fronte di una domanda di mobilità di scambio I-E di 2.991 auto, introducendo l'ipotesi di market penetration del 5%, è stato previsto un totale di 75 punti di ricarica, per 150 prese di ricarica (Tabella 38).

Tabella 38- Domanda auto PGTU_I-E

Domanda auto PGTU_I-E		2'991
Possibili scenari di elettrificazione Market penetration		
% domanda auto PGTU	Prese di ricarica	Punti di ricarica
5%	150	75

Il numero di punti di ricarica ipotizzato è stato poi distribuito per macrozona sulla base del numero relativo alla popolazione residente, in quanto si è ritenuto necessario, in questo caso, soddisfare l'esigenza di ricarica in origine. La distribuzione per macrozona è stata ottenuta utilizzando la seguente proporzione:

$$\frac{\text{Popolazione}_{macrozona} * \text{Tot_colonnine}}{\text{Tot_popolazione}}$$

Si riportano in Tabella 39 i risultati ottenuti.

Tabella 39- Stima numero punti di ricarica su popolazione residente_I-E

	Macrozone	Popolazione	TOT_pop	5% domanda auto PGTU
1	Porto	843	3598	2



		2033		
		722		
2	Seminario	1345	3833	2
		978		
		1510		
3	Centro Storico/Duomo	2569	5266	3
		2697		
4	S.Francesco/ Stadio Vestuti	2515	6281	4
		3766		
5	Piazza XXIV Maggio/ Via Diaz	1891	2915	2
		1024		
6	C.so Vittorio Emanuele/Lungomare	974	1952	1
		978		
7	Carmine	5405	8376	5
		2971		
8	Via Gramsci/Irno/Parco Pinocchio	5101	8409	5
		3308		
9	Cittadella Giudiziaria	68	5068	3
		5000		
10	Stazione/P. Concordia	1044	2948	2
		1065		
		839		
11	Torrione Alto/Sala Abagnano	2507	4034	2
		1527		
12	Torrione Alto	2988	3928	2
		940.01		
13	Torrione/Lungomare Marconi	4373	9911	6
		5538		
14	Pastena/Mercatello/Lungomare Colombo	4753	14166	8
		6101		
		3312		
15	Pastena/Mercatello	3851	9817	6
		3390		
		2576		
16	Mercatello/Mariconda	2339	5051	3
		2712		
17	Mercatello/Arbostella	3029	6231	4
		2946		
		256		
18	San Leonardo/Stadio Arechi	479	796	0
		317		
19	Fuorni/Zona industriale	886	2361	1
		1475		

20	Zona Periferica	533	533	0
21	Fratte	3614	3614	2
22	S. Eustachio/Giovi	10837	10837	6
23	Castello Arechi/Croce	4724	4724	3
24	Ogliara/Brignano Superiore	7959	7959	4
Σ		132608	Tot_colonnine	75

Dalla verifica di consistenza sulla base dei posti auto disponibili sul territorio si evince che, considerando una *market penetration* di veicoli elettrici pari al 5% del totale della domanda di mobilità I-E del PGTU, è necessario prevedere uno stallo di ricarica circa ogni 78 posti auto (Tabella 40). Si precisa però, che tale verifica risulta essere indicativa in quanto una parte dei posti auto disponibili sarà destinata all’allocazione dei punti di ricarica a servizio della mobilità interna.

Tabella 40- Verifica di consistenza su posti auto_ I-E

Verifica su posti auto	
Tot_colonnine	75
Posti auto necessari	150
Posti auto esistenti	11736
Totstalli di ricarica/posti auto	78

5.1.2 Stima dei punti di ricarica per la mobilità di scambio E-I

Per quanto riguarda la mobilità di scambio E-I, a fronte di una domanda di mobilità pari a 6.313 auto ed introducendo l’ipotesi di *market penetration* del 5%, è stato stimato un numero di prese di ricarica pari a 316, per un totale di 158 punti di ricarica (Tabella 41).

Tabella 41- Domanda auto PGTU E-I

Domanda auto E-I PGTU		6'313
Possibili scenari di elettrificazione_ Market penetration		
% domada auto PGTU	Prese di ricarica	Punti di ricarica
5%	316	158

Il totale di punti di ricarica ottenuti è stato poi distribuito per macrozona in funzione del numero di addetti, inteso come indice territoriale di attrazione di mobilità, al fine di soddisfare l’esigenza di ricarica in destinazione, attraverso la seguente proporzione:

$$\frac{\text{Addetti}_{macrozona} * \text{Tot_colonnine}}{\text{Tot_addetti}}$$

In Tabella 42 sono riportati i risultati ottenuti.



Tabella 42- Stima numero punti di ricarica su addetti_E-I

Macrozone		Addetti	TOT_add	5% domanda auto PGU
1	Porto	1121	2056	7
		237		
		698		
2	Seminario	166	2320	7
		276		
		1878		
3	Centro Storico/Duomo	652	1474	5
		822		
4	S.Francesco/ Stadio Vestuti	921	2253	7
		1332		
5	Piazza XXIV Maggio/ Via Diaz	2155	3043	10
		888		
6	C.so Vittorio Emanuele/Lungomare	1207	2494	8
		1287		
7	Carmine	1374	2277	7
		903		
8	Via Gramsci/Irno/Parco Pinocchio	1591	1955	6
		364		
9	Cittadella Giudiziaria	122	1599	5
		1477		
10	Stazione/P. Concordia	483	3005	10
		1755		
		767		
11	Torrione Alto/Sala Abagnano	312	404	1
		92		
12	Torrione Alto	327	634	2
		307		
13	Torrione/Lungomare Marconi	1151	2081	7
		930		
14	Pastena/Mercatello/Lungomare Colombo	864	3425	11
		1739		
		822		
15	Pastena/Mercatello	486	1433	5
		260		
		687		
16	Mercatello/Mariconda	286	482	2
		196		
17	Mercatello/Arbostella	580	1201	4
		424		
		197		
18	San Leonardo/Stadio Arechi	2208	4630	15
		2422		

19	Fuorni/Zona industriale	527	9132	29
		8605		
20	Zona Periferica	758	758	2
21	Fratte	752	752	2
22	S. Eustachio/Giovi	1046	1046	3
23	Castello Arechi/Croce	490	490	2
24	Ogliara/Brignano Superiore	735	735	2
Σ		49679	Tot_colonnine	158

Anche in questo caso, per comprendere la fattibilità di tale scenario, è stata condotta una verifica di consistenza, seppur indicativa, sulla base dei posti auto disponibili sul territorio, dalla quale si evince che, considerando una *market penetration* di veicoli elettrici pari al 5% del totale della domanda di mobilità E-I del PGU, è necessario prevedere uno stallo di ricarica circa ogni 37 posti auto (Tabella 43).

Tabella 43- Verifica di consistenza su posti auto_E-I

Verifica su posti auto	
Tot_colonnine	158
Posti auto necessari	316
Posti auto esistenti	11736
Totstalli di ricarica/posti auto	37

6 Sintesi dei risultati

Il presente paragrafo sintetizza i risultati ottenuti. Si riporta infatti la Tabella 44 che indica:

- il metodo applicato;
- l'approccio di stima utilizzato;
- lo scenario di elettrificazione a cui si fa riferimento;
- l'ipotesi introdotta per la stima dei punti di ricarica;
- il numero di punti di ricarica per macrozona.

Tabella 44- Sintesi dei risultati: punti di ricarica per macrozona

		PUNTI DI RICARICA											
METODI		STIMA AGGREGATA			METODO AGGREGATO								
APPROCCI DI STIMA		Stima su posti auto	stima su variabili socioeconomiche (popolazione residente)		Stima su parco circolante		Stima su domanda di mobilità auto						
SCENARI		SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8	SCENARIO 9	Mobilità di scambio		
IPOTESI		PNIRE_posti auto	DL 2020_1:1000 abitanti	PNIRE_1:3000 abitanti	5% parco circolante 2021	5% 1/2 parco circolante 2021	5% domanda auto PGTU	5% domanda auto PUMS (8:00-9:00)	5% domanda auto PUMS (10:00-11:00)	5% domanda auto PUMS (18:00-19:00)	5% domanda auto PGTU (I-E)	5% domanda auto PGTU (E-I)	
Macrozone	1	Porto	19	6	3	80	40	22	23	18	23	2	7
	2	Seminario	6	3	-	91	45	24	26	21	26	2	7
	3	Centro Storico/Duomo	-	-	-	58	29	16	17	13	16	3	5
	4	S. Francesco/ Stadio Vestuti	3	3	3	88	44	24	26	20	25	4	7
	5	Piazza XXIV Maggio/ Via Diaz	9	3	-	119	59	32	34	27	34	2	10
	6	C.so Vittorio Emanuele/Lungomare	6	3	-	97	49	26	28	22	28	1	8
	7	Carmine	-	-	-	89	44	24	26	20	25	5	7
	8	Via Gramsci/Irno/Parco Pinocchio	12	9	3	76	38	21	22	17	22	5	6
	9	Cittadella Giudiziaria	18	3	3	62	31	17	18	14	18	3	5
	10	Stazione/P. Concordia	39	3	3	117	59	32	34	27	33	2	10
	11	Torrione Alto/Sala Abagnano	-	-	-	16	8	4	5	4	4	2	1
	12	Torrione Alto	9	6	-	25	12	7	7	6	7	2	2
	13	Torrione/Lungomare Marconi	18	6	3	81	41	22	24	19	23	6	7
	14	Pastena/Mercatello/Lungomare Colombo	18	9	6	134	67	36	39	31	38	8	11
	15	Pastena/Mercatello	3	3	3	56	28	15	16	13	16	6	5
	16	Mercatello/Mariconda	9	6	6	19	9	5	5	4	5	3	2
	17	Mercatello/Arbostella	3	3	3	47	23	13	14	11	13	4	4
	18	San Leonardo/Stadio Arechi	12	3	-	181	90	49	52	41	51	0	15
	19	Fuorni/Zona industriale	3	3	-	356	178	96	104	82	101	1	29
	20	Zona Periferica	-	-	-	30	15	8	9	7	8	0	2
	21	Fratte	-	-	-	29	15	8	9	7	8	2	2
	22	S. Eustachio/Giovi	-	-	-	41	20	11	12	9	12	6	3
	23	Castello Arechi/Croce	6	6	6	19	10	5	6	4	5	3	2
	24	Ogliara/Brignano Superiore	7	6	3	29	14	8	8	7	8	4	2
		Σ	200	84	45	1939	969	523	563	445	552	75	158

