

Rapporto annuale 2025 sullo sviluppo e sull'utilizzo delle infrastrutture di ricarica

previsto dalla "Convenzione per la disciplina delle modalità di svolgimento delle attività di supporto per gli adempimenti tecnici e operativi relativi all'attivazione e alla gestione della piattaforma unica nazionale, ai sensi dell'art. 4, comma 1 del D.M. 16 marzo 2023, n. 106" stipulata tra MASE, RSE e GSE

Sommario

1	INTRODUZIONE	3
2	STATO DELL'ARTE DELLA RETE DI RICARICA NAZIONALE.....	4
2.1	Analisi spaziali dei punti di ricarica	4
2.1.1	<i>Punti di ricarica per aree amministrative.....</i>	<i>5</i>
2.1.2	<i>Punti di ricarica e popolazione.....</i>	<i>7</i>
2.1.3	<i>Punti di ricarica e veicoli elettrici</i>	<i>8</i>
2.1.4	<i>Densità dei punti di ricarica.....</i>	<i>9</i>
2.1.5	<i>Confronto con il 2024</i>	<i>10</i>
3	VALUTAZIONE DEL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI PREVISTI DAL REGOLAMENTO AFIR	12
3.1	Infrastruttura TEN-T sul territorio nazionale	13
3.2	Preparazione del dataset per le analisi spaziali.....	14
3.3	Analisi spaziali per la valutazione dei requisiti del regolamento AFIR	15
3.3.1	<i>Veicoli elettrici leggeri.....</i>	<i>15</i>
3.3.2	<i>Veicoli elettrici pesanti.....</i>	<i>17</i>
3.4	KPI AFIR capacità di ricarica disponibile rispetto ai BEV circolanti	19
4	ANALISI DEI PROFILI DI PRELIEVO DI INFRASTRUTTURE DI RICARICA DI VEICOLI ELETTRICI	21
4.1	Analisi dei profili di consumo complessivi e per tipo di tariffa	23
4.2	Analisi dei profili di consumo aggregati su base regionale	41
4.2.1	<i>Andamento del campione a livello di aggregato regionale</i>	<i>41</i>
4.3	Profili di ricarica e pattern di regolarità	47
5	STRUMENTI DIGITALI PER L'ANALISI DI INDICATORI DI SVILUPPO DELLA MOBILITÀ ELETTRICA ...	49
5.1	Granularità nazionale e regionale	49
5.2	Granularità comunale e sub-comunale.....	51
6	BIBLIOGRAFIA	54

1 Introduzione

Il presente documento costituisce il secondo rapporto annuale, relativo all'anno 2025, sullo sviluppo e sull'utilizzo delle infrastrutture di ricarica, in relazione allo sviluppo a livello nazionale della mobilità elettrica, nonché sulle esigenze prospettiche di potenziamento infrastrutturale, anche delle reti elettriche, previsto dalla *"Convenzione per la disciplina delle modalità di svolgimento delle attività di supporto per gli adempimenti tecnici e operativi relativi all'attivazione e alla gestione della piattaforma unica nazionale, ai sensi dell'art. 4, comma 1 del D.M. 16 marzo 2023, n. 106"*, stipulata tra il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – Dipartimento Energia, RSE e GSE.

In particolare, RSE e GSE hanno congiuntamente elaborato il rapporto, che contiene:

- un'analisi sulla distribuzione spaziale dei punti di ricarica per regione, provincia e comune, sulla distribuzione rispetto al numero di abitanti e ai veicoli elettrici circolanti, sulla copertura del territorio;
- un'analisi del raggiungimento degli obiettivi di infrastrutturazione della rete TEN-T previsti dal Regolamento (UE) 2023/1804 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 settembre 2023 sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi, e che abroga la direttiva 2014/94/UE (Regolamento AFIR);
- un'analisi dei profili di prelievo di energia elettrica da parte di infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici afferenti a 21.379 POD, sulla base di dati di consumo relativi all'anno 2025 forniti da **Acquirente Unico** e provenienti dal **Sistema Informativo Integrato**.

2 Stato dell'arte della rete di ricarica nazionale

Il dataset predisposto da GSE per il 2025 (1° gennaio - 31 dicembre) derivante dalla PUN, armonizzato con il dataset di Motus-E, contiene l'elenco dei **punti di ricarica (PDR)** afferenti alla PUN, con l'indicazione di:

- informazioni geografiche (coordinate, indirizzo, codice postale, città, provincia, regione);
- tipologia di ubicazione (es: area di servizio autostradale, stazione di rifornimento, parcheggio aziendale/privato, area di interscambio, ecc.);
- appartenenza ad una **infrastruttura di ricarica (IDR)** - realizzata o in via di realizzazione segnalata dagli associati Motus-E (ID EVSE) - e a una *location* (ID *location*);
- informazioni tecniche tra cui la potenza, il tipo di alimentazione (AC o DC) e la tensione di connessione di ciascun PDR dell'infrastruttura.

Secondo tali dati, al 31 dicembre 2025 in Italia erano presenti 29.444 infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici ad accesso pubblico, per un totale di 66.900 punti di ricarica. In Tabella 2.1 sono riportate le principali statistiche per tipologia di ricarica. Rispetto al 2024, il 2025 segna in generale una diminuzione dei punti di ricarica di tipologia *slow* e un aumento dei punti di ricarica veloci, soprattutto delle tipologie *Ultra fast* e *High Power Charging*.

Tabella 2.1 - Numero complessivo dei punti di ricarica per tipologia di alimentazione a dicembre 2025.

Tipologia di alimentazione		Numerosità	Differenza rispetto al 2024
<i>Slow</i>	$P \leq 7,4 \text{ kW}$	3.638	-27%
<i>Quick</i>	$7,4 \text{ kW} < P \leq 22 \text{ kW}$	46.267	+19%
<i>Fast</i>	$22 \text{ kW} < P \leq 50 \text{ kW}$	4.878	+30%
<i>Ultra fast</i>	$50 \text{ kW} < P \leq 150 \text{ kW}$	8.181	+61%
<i>HPC (High Power Charging)</i>	$P > 150 \text{ kW}$	3.936	+172%

Nelle sezioni seguenti viene approfondita la distribuzione delle infrastrutture di ricarica in Italia attraverso specifiche analisi spaziali svolte in ambiente GIS.

2.1 Analisi spaziali dei punti di ricarica

In continuità con quanto svolto nell'annualità precedente, questa sezione presenta un'analisi spaziale della distribuzione delle infrastrutture di ricarica elettrica in relazione alle unità amministrative (regioni, province e comuni). La valutazione include un confronto tra il numero di PDR disponibili, la popolazione residente e il numero di veicoli elettrici immatricolati. Viene infine riportata un'analisi della densità dei PDR sul territorio nazionale per valutarne la copertura prescindendo dalle unità amministrative.

2.1.1 Punti di ricarica per aree amministrative

La prima analisi si è concentrata sulla distribuzione dei PDR rispetto ai livelli amministrativi, procedendo dal livello regionale a quello comunale.

In Tabella 2.2 è riportata la numerosità di PDR per ciascuna regione, da cui si evince come alcune regioni, in particolare quelle del nord Italia, siano caratterizzate dalla presenza di una rete di ricarica più sviluppata rispetto ad altre, specialmente quelle del sud e delle isole. In particolare, la Lombardia si distingue nettamente dalle altre regioni per il numero di PDR presenti sul territorio, mentre il Lazio emerge tra le regioni del centro, raggiungendo un numero di PDR equiparabili a quelle presenti in regioni del nord come Piemonte e Veneto.

La maggioranza dei PDR installati in Italia è caratterizzata da una tipologia di erogazione in corrente alternata (76%), trend che si riflette anche a livello delle singole regioni (Tabella 2.3).

Tabella 2.2 - Numero punti di ricarica per regione a dicembre 2025 (fonte: GSE-PUN).

Regione	Numerosità	Percentuale
Abruzzo	1.448	2,2%
Basilicata	392	0,6%
Calabria	1.031	1,5%
Campania	3.195	4,8%
Emilia-Romagna	5.456	8,2%
Friuli-Venezia Giulia	1.944	2,9%
Lazio	6.480	9,7%
Liguria	1.972	2,9%
Lombardia	14.437	21,6%
Marche	1.842	2,8%
Molise	316	0,5%
Piemonte	6.854	10,2%
Puglia	2.299	3,4%
Sardegna	1.954	2,9%
Sicilia	3.173	4,7%
Toscana	4.008	6,0%
Trentino-Alto Adige	2.048	3,1%
Umbria	1.031	1,5%
Valle d'Aosta	764	1,1%
Veneto	6.256	9,4%
Totale	66.900	100,0%

Tabella 2.3 - Numero punti di ricarica per tipologia di erogazione: corrente alternata (AC) o corrente continua (DC) (fonte: GSE-PUN).

Regione	AC	DC
Abruzzo	1.220	228
Basilicata	327	65
Calabria	866	165
Campania	2.624	571
Emilia-Romagna	4.053	1.403
Friuli-Venezia Giulia	1.542	402
Lazio	4.852	1.628
Liguria	1.463	509
Lombardia	10.285	4.152
Marche	1.400	442
Molise	252	64
Piemonte	5.364	1.490
Puglia	1.594	705
Sardegna	1.608	346
Sicilia	2.416	757
Toscana	3.167	841
Trentino-Alto Adige	1.449	599
Umbria	836	195
Valle d'Aosta	585	179
Veneto	4.866	1.390
<i>Totale</i>	<i>50.769</i>	<i>16.131</i>

A scala provinciale si conferma che le province del centro-nord sono caratterizzate da un maggior numero di PDR rispetto alle province del centro-sud (Figura 2.1, sinistra); questo divario è imputabile solo in parte a differenze nella densità demografica, come verrà approfondito nelle sezioni successive. Si osserva che la maggior parte delle province si colloca nella fascia compresa tra 201 e 500 punti di ricarica e che 16 province superano la soglia dei 1.000 PDR. La gran parte di queste si trova nel nord Italia (Torino, Milano, Varese, Monza, Bergamo, Brescia, Trento, Padova, Treviso, Venezia, Verona, Genova, Bologna), mentre Roma e Firenze rappresentano le principali aree di concentrazione nel centro e Napoli costituisce l'unica provincia nel sud. Per 4 di queste province (Milano, Torino, Roma e Napoli) il contributo prevalente deriva dai capoluoghi.

Aumentando, infatti, il livello di dettaglio alla scala comunale (Figura 2.1, destra), il dataset mostra che circa il 65% dei comuni è caratterizzato da un numero di PDR compreso tra 1 e 100, meno dell'1% dei comuni (prevalentemente i capoluoghi di provincia e i centri urbani maggiori) ha più di 100 PDR e le quattro città più popolate — Roma, Milano, Napoli e Torino — hanno oltre 1.000 PDR ciascuna. La quota di comuni privi di infrastrutture di ricarica non è comunque trascurabile e si attesta intorno al 35%, anche se si tratta di comuni minori, con popolazione sempre inferiore ai 50.000 abitanti. Sono inoltre presenti alcuni casi particolari di

piccoli comuni con dotazioni elevate, spesso associati alla presenza di poli commerciali o di servizi che attraggono flussi rilevanti (ad esempio San Donà di Piave).

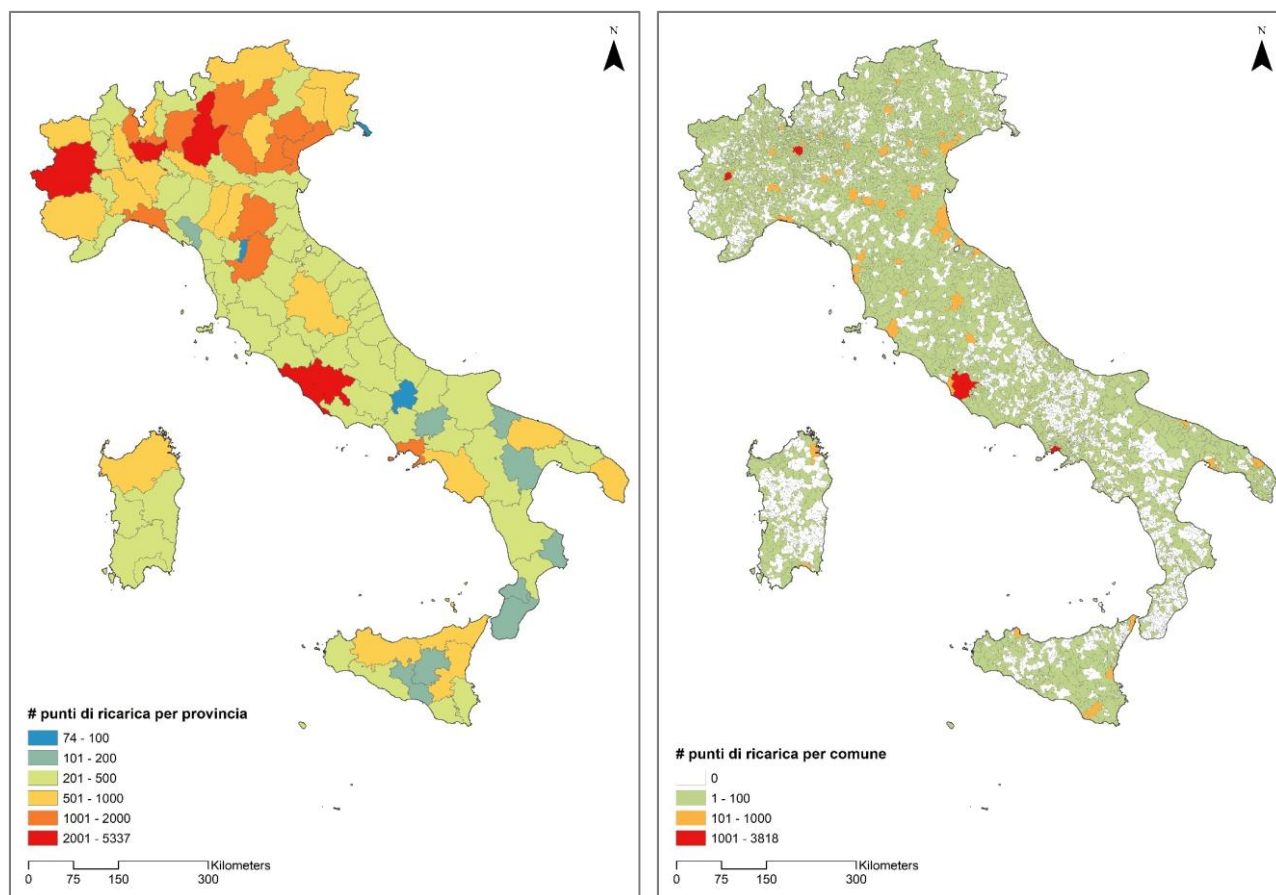


Figura 2.1 – A sinistra, numero di punti di ricarica per provincia; a destra, numero di punti di ricarica per comune. Dati aggiornati a dicembre 2025 (fonte: elaborazione RSE su dati GSE-PUN).

2.1.2 Punti di ricarica e popolazione

Nelle seguenti analisi il numero di PDR per provincia e comune è stato normalizzato rispetto ai dati di popolazione residente diffusi da Istat [1] e aggiornati al 1° gennaio 2025.

Guardando al dato aggregato per provincia (Figura 2.2, sinistra), come rilevato anche per il 2024, emerge in modo abbastanza evidente una distinzione tra le diverse aree del Paese. Le province che superano 1 punto di ricarica ogni 1.000 abitanti si concentrano quasi esclusivamente nel centro-nord del Paese e in Sardegna. Al contrario, le regioni del sud Italia (Campania, Puglia, Basilicata, Calabria e Sicilia) registrano un rapporto tra PDR e popolazione generalmente inferiore a 1 punto di ricarica ogni 1.000 abitanti, evidenziando la presenza di alcune criticità nello sviluppo dell'infrastruttura di ricarica. In particolare, nel nord Italia tutte le province ad esclusione di Lodi, Trieste e Reggio Emilia sono caratterizzate da più di 1 PDR ogni 1.000 abitanti, mentre in Campania, Puglia, Basilicata e Calabria nessuna provincia ha più di 1 PDR ogni 1.000 abitanti.

Per quanto riguarda le considerazioni a livello comunale, si osserva che sul territorio nazionale il numero di PDR ogni 1.000 abitanti è mediamente pari a 1,13 e che circa il 75% dei comuni ha meno di 2 PDR ogni 1.000

abitanti. Come mostrato nella mappa in Figura 2.2 a destra, i 51 comuni con valori del rapporto superiore a 20 hanno una popolazione inferiore a 1000 abitanti e sono distribuiti tra 9 regioni (Piemonte - 22, Valle d'Aosta - 11, Sardegna - 6, Abruzzo - 4, Friuli-Venezia Giulia - 2, Lombardia - 3, Liguria - 2, Veneto - 1, Trentino-Alto Adige - 1). Essi si trovano prevalentemente in aree più remote e meno popolate o in aree dove il turismo potrebbe aver favorito l'installazione di infrastrutture di ricarica.

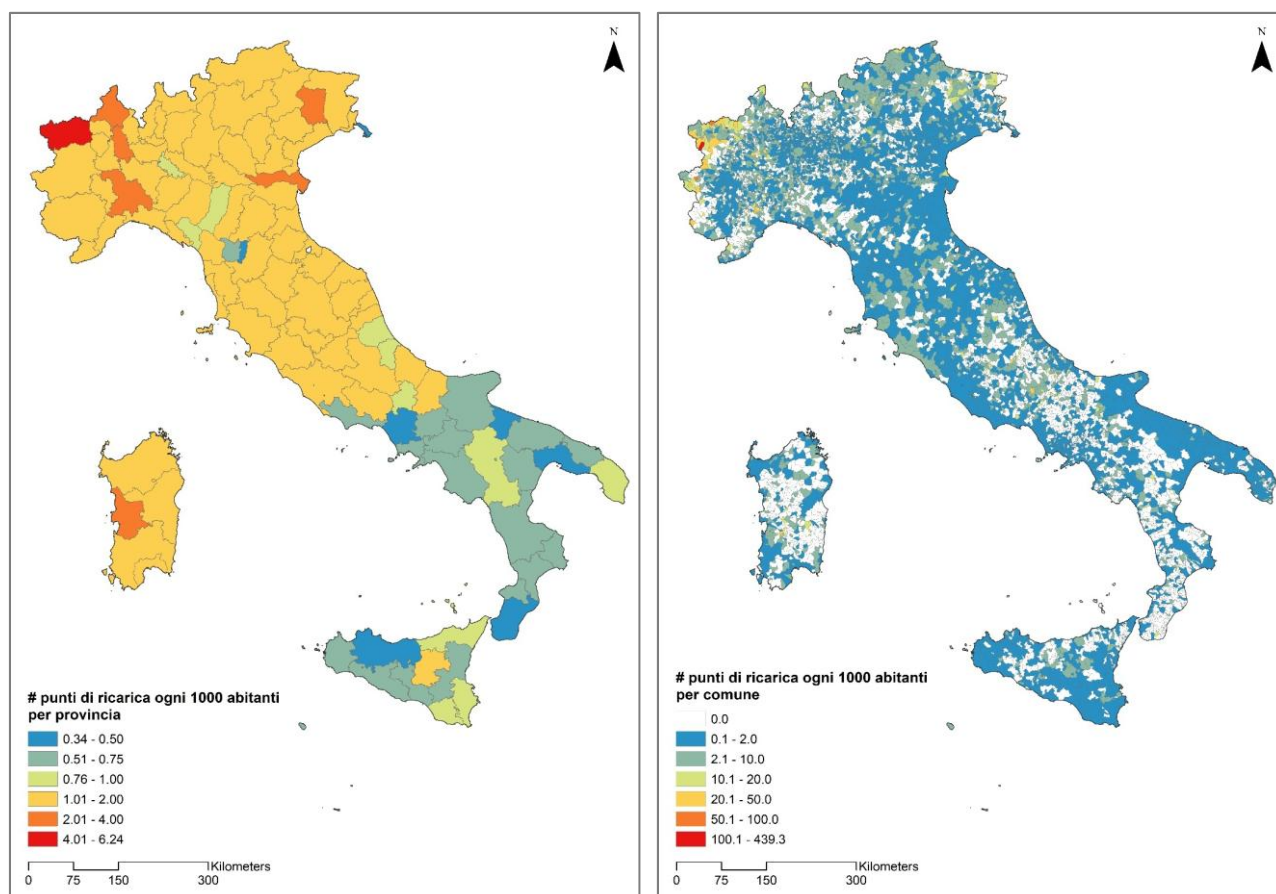


Figura 2.2 – A sinistra, numero punti di ricarica ogni 1.000 abitanti per provincia; a destra, numero punti di ricarica ogni 1.000 abitanti per comune. Dati aggiornati a dicembre 2025 (Fonte: elaborazione RSE su dati GSE-PUN e Istat).

2.1.3 Punti di ricarica e veicoli elettrici

Un ulteriore approfondimento utile riguarda un'analisi della distribuzione dei PDR rispetto ai veicoli elettrici immatricolati a fine 2025. Il dato utilizzato proviene dall'Automobile Club d'Italia (ACI), che attraverso il report *Autoritratto* diffonde annualmente informazioni dettagliate sul parco veicolare italiano [2]. In particolare, le informazioni sul parco veicolare elettrico utilizzate per le successive analisi sono state estratte dal dataset "Consistenza parco veicoli" relativo all'anno 2025, il più recente disponibile. Si segnala, la presenza di alcuni *outlier* nei dati, probabilmente dovuti a immatricolazioni di veicoli concentrate in alcune località per conto di società di noleggio, sebbene i veicoli siano poi dislocati su tutto il territorio nazionale.

L'analisi, i cui risultati sono riportati in Figura 2.3 (sinistra), mostra che la maggior parte delle province ha un rapporto tra veicoli elettrici e PDR compreso tra 2 e 5, con una distribuzione piuttosto uniforme sul territorio nazionale. Solo 3 province hanno un rapporto superiore a 10 (Trento, Firenze e Prato), ma questo potrebbe

essere il risultato della presenza degli *outlier* citati in precedenza. Guardando ai dati comunali (Figura 2.3, destra), la percentuale di comuni che non dispone né di infrastrutture di ricarica, né di veicoli elettrici risulta pari all'8%, mentre sono poco più di un quarto i comuni in cui sono immatricolati veicoli elettrici ma che non dispongono di PDR. In Basilicata e Calabria il rapporto è quasi ovunque inferiore a 10.

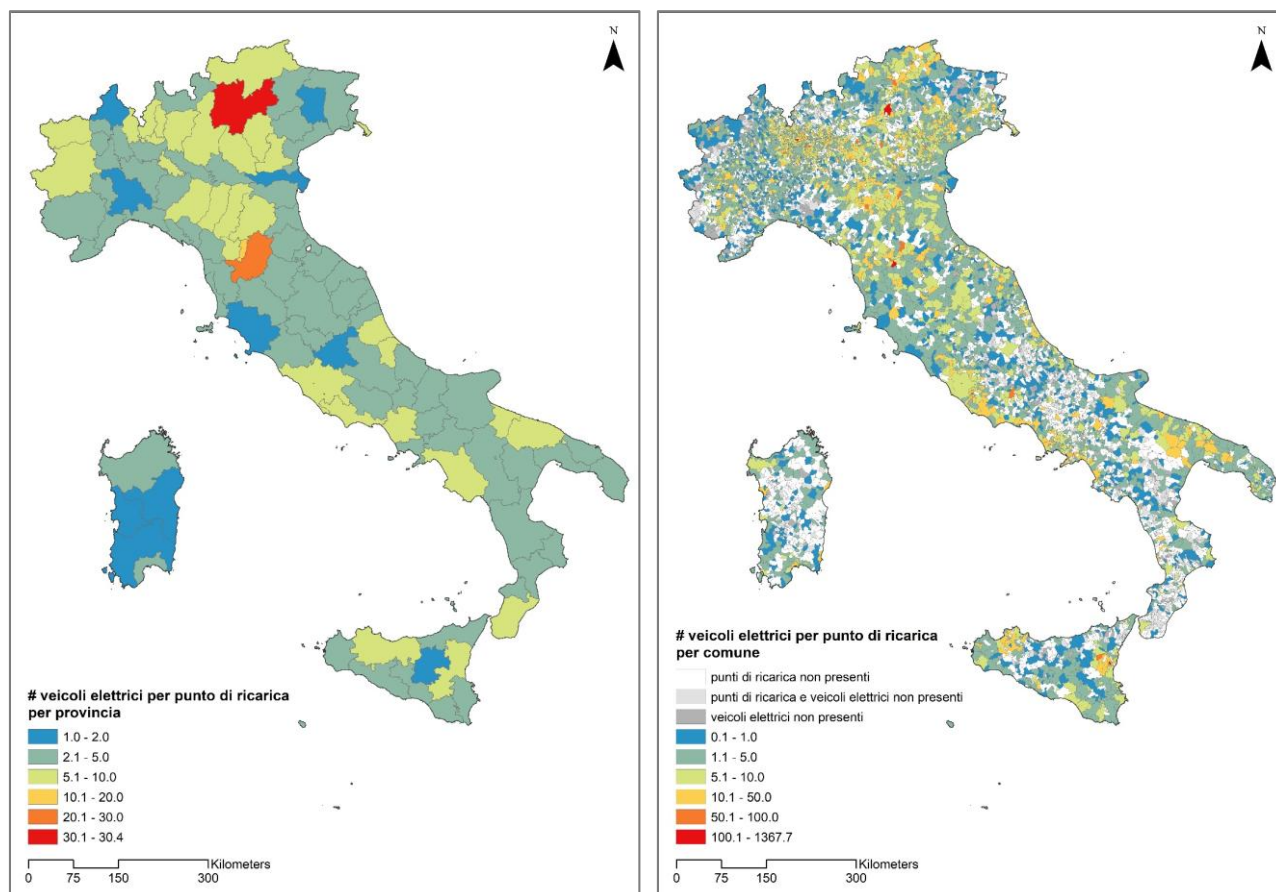


Figura 2.3 – A sinistra, veicoli elettrici per PDR per provincia; a destra, veicoli elettrici per PDR per comune. Dati aggiornati a dicembre 2025 (Fonte: elaborazione RSE su dati GSE-PUN e ACI).

2.1.4 Densità dei punti di ricarica

Al fine di individuare le zone d'Italia più o meno servite dalle infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici prescindendo dalle unità amministrative, è stata effettuata un'analisi di densità dei PDR mediante la funzione *point density* di ArcGIS Pro. A questo scopo il territorio nazionale è stato rappresentato mediante celle della dimensione di 1 km valutando la disponibilità di punti di ricarica nell'intorno di 5, 10 e 30 km dal centro di ciascuna cella.

Le analisi mostrano che in qualsiasi punto del territorio nazionale è disponibile almeno un PDR per veicoli elettrici entro un raggio di 30 km (Tabella 2.4 e Figura 2.4): le aree con maggior densità sono quelle in prossimità delle maggiori città italiane e lungo le principali arterie stradali, con particolari concentrazioni di PDR nella pianura padana. Restringendo il raggio di analisi, emergono alcune criticità dovute ad una disomogeneità nella distribuzione delle infrastrutture: il 4% del territorio non dispone di punti di ricarica entro 10 km, mentre il 33% del territorio è privo di punti di ricarica entro 5 km.

Tabella 2.4 - Percentuale del territorio italiano in cui è disponibile almeno un punto di ricarica entro la distanza indicata (Fonte: elaborazione RSE su dati GSE-PUN).

# PDR	Superficie coperta [%] raggio 5 km	Superficie coperta [%] raggio 10 km	Superficie coperta [%] raggio 30 km
0	28,60%	4,38%	0,03%
1 - 10	35,64%	16,55%	0,02%
11 - 50	28,90%	47,46%	1,71%
51 - 100	4,50%	16,17%	7,09%
101 - 500	2,11%	13,93%	59,83%
501 - 1.000	0,18%	1,01%	18,60%
≥ 1.001	0,07%	0,51%	12,71%

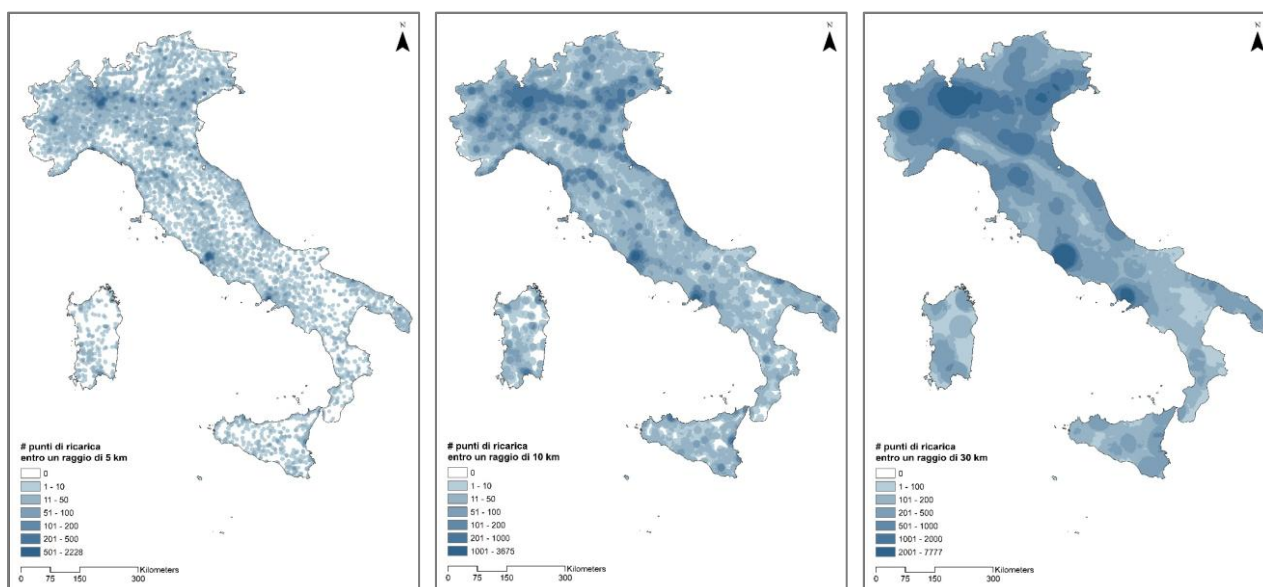


Figura 2.4 - Mappe di densità dei punti di ricarica con un raggio di 5, 10 e 30 km. Dati aggiornati a dicembre 2025 (Fonte: elaborazione RSE su dati GSE-PUN).

2.1.5 Confronto con il 2024

Rispetto al 2024, il 2025 mostra un progressivo consolidamento e rafforzamento della rete di ricarica pubblica in Italia, pur mantenendo diverse criticità in alcune porzioni del territorio nazionale. In generale, si registra un aumento di circa il 24% dei punti di ricarica, con infrastrutture più orientate verso soluzioni di ricarica veloce e ad alta potenza, a scapito di quelle a ricarica lenta. Sul piano territoriale, se da una parte si consolidano le principali concentrazioni di infrastrutture già osservate negli anni precedenti, dall'altra si registrano segnali di rafforzamento anche nel centro e nel sud. A livello provinciale e comunale, aumenta il numero di territori con una dotazione significativa di punti di ricarica e cresce la diffusione delle infrastrutture in un numero maggiore di centri urbani, mentre si riduce progressivamente la quota di comuni completamente sprovvisti di PDR, soprattutto tra quelli più popolosi. Anche il rapporto tra punti di ricarica e popolazione evidenzia un miglioramento diffuso, pur continuando a mettere in luce differenze marcate tra il centro-nord e il sud, dove le criticità strutturali restano più evidenti. In relazione al parco veicolare elettrico, la distribuzione dei PDR appare nel complesso leggermente più equilibrata rispetto all'anno precedente, con

una riduzione dei comuni che risultano completamente esclusi sia dall'adozione dei veicoli elettrici sia dalla presenza di infrastrutture di ricarica, pur permanendo una quota non trascurabile di territori in cui la diffusione dei veicoli non è ancora accompagnata da un'adeguata offerta di ricarica. Infine, le analisi di densità confermano una progressiva estensione della copertura territoriale: si riducono le aree meno servite e aumentano quelle caratterizzate da una maggiore concentrazione di punti di ricarica. Permangono, tuttavia, alcune criticità dovute ad una disomogeneità nella distribuzione delle infrastrutture, che tendono ad essere installate soprattutto in prossimità dei principali centri urbani e lungo le principali direttrici stradali.

3 Valutazione del raggiungimento degli obiettivi previsti dal regolamento AFIR

In continuità con le attività svolte nell'annualità precedente, il presente capitolo aggiorna e amplia l'analisi spaziale dedicata alla verifica della conformità della distribuzione di infrastrutture di ricarica elettrica sulla rete centrale TEN-T ai requisiti del Regolamento AFIR. L'obiettivo è valutare, su scala nazionale, quali tratti della rete risultino già conformi e quali necessitino di ulteriori interventi, considerando l'infrastruttura di ricarica presente al 31 dicembre 2025. Nel corso del 2025 l'analisi è stata estesa ai requisiti relativi ai veicoli elettrici pesanti.

Nell'ambito del pacchetto *Fit for 55* per la riduzione delle emissioni di gas serra, il 22 settembre del 2023 è stato, infatti, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea l'atteso Regolamento AFIR (*Alternative Fuels Infrastructure Regulation*) (Regolamento UE 2023/1804) [3] dedicato alla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi nel settore dei trasporti.

Al fine di garantire un adeguato sviluppo delle infrastrutture di ricarica elettrica, il regolamento stabilisce degli obiettivi di copertura minima della rete stradale del loro territorio in termini di punti di ricarica differenziati tra veicoli elettrici leggeri e pesanti.

Nel caso dei veicoli leggeri *“gli Stati membri provvedono affinché:*

a) lungo la rete stradale centrale TEN-T, in ciascun senso di marcia siano installati gruppi di stazioni di ricarica accessibili al pubblico per i veicoli elettrici leggeri a una distanza massima di 60 km tra loro e conformemente alle prescrizioni seguenti:

- i) entro il 31 dicembre 2025, ciascun gruppo di stazioni di ricarica fornisce una potenza di uscita di almeno 400 kW e comprende almeno un punto di ricarica con potenza di uscita singola di almeno 150 kW;*
- ii) entro il 31 dicembre 2027, ciascun gruppo di stazioni di ricarica fornisce una potenza di uscita di almeno 600 kW e comprende almeno due punti di ricarica con potenza di uscita singola di almeno 150 kW”.*

Inoltre, *“ai fini della realizzazione dell'infrastruttura di ricarica lungo la rete stradale TEN-T, tutte le stazioni di ricarica da installare lungo la rete stradale TEN-T dovrebbero essere ubicate sulla rete stessa o entro una distanza stradale di 3 km dall'uscita più vicina di una strada TEN-T”.*

Nel caso dei veicoli pesanti *“gli Stati membri provvedono affinché:*

- a) entro il 31 dicembre 2025, nell'ambito di almeno il 15 % della lunghezza della rete stradale TEN-T, siano installati gruppi di stazioni di ricarica accessibili al pubblico per i veicoli elettrici pesanti in ciascun senso di marcia e ciascun gruppo di stazioni di ricarica fornisca una potenza di uscita di almeno 1400 kW e comprenda almeno un punto di ricarica con una potenza di uscita singola di almeno 350 kW;*
- b) entro il 31 dicembre 2027, nell'ambito di almeno il 50 % della lunghezza della rete stradale TEN-T, siano installati gruppi di stazioni di ricarica accessibili al pubblico per i veicoli elettrici pesanti in ciascun senso di marcia e che ciascun gruppo di stazioni di ricarica:*
 - i) fornisca, lungo la rete stradale centrale TEN-T, una potenza di uscita di almeno 2800 kW e comprenda almeno due punti di ricarica con potenza di uscita singola di almeno 350 kW;*
 - ii) fornisca, lungo la rete stradale globale TEN-T, una potenza di uscita di almeno 1400 kW e comprenda almeno un punto di ricarica con una potenza di uscita singola di almeno 350 kW;*
- c) entro il 31 dicembre 2030, lungo la rete stradale centrale TEN-T, siano installati gruppi di stazioni di ricarica accessibili al pubblico per i veicoli elettrici pesanti in ciascun senso di marcia a una distanza massima di 60 km tra loro e ciascun gruppo di stazioni di ricarica fornisca una potenza di uscita di*

- almeno 3600 kW e comprenda almeno due punti di ricarica con una potenza di uscita singola di almeno 350 kW;*
- d) entro il 31 dicembre 2030, lungo la rete stradale globale TEN-T, siano installati gruppi di stazioni di ricarica accessibili al pubblico per i veicoli elettrici pesanti in ciascun senso di marcia a una distanza massima di 100 km tra loro e ciascun gruppo di stazioni di ricarica fornisca una potenza di uscita di almeno 1500 kW e comprenda almeno un punto di ricarica con una potenza di uscita singola di almeno 350 kW;*
 - e) entro il 31 dicembre 2027, in ciascuna area di parcheggio sicura e protetta siano installate almeno due stazioni di ricarica accessibili al pubblico per i veicoli elettrici pesanti che forniscano una potenza di uscita singola di almeno 100 kW;*
 - f) entro il 31 dicembre 2030, in ciascuna area di parcheggio sicura e protetta siano installate almeno quattro stazioni di ricarica accessibili al pubblico per i veicoli elettrici pesanti che forniscano una potenza di uscita singola di almeno 100 kW;*
 - g) entro il 31 dicembre 2025, in ciascun nodo urbano siano installati punti di ricarica accessibili al pubblico per i veicoli elettrici pesanti che forniscano una potenza di uscita aggregata di almeno 900 kW, erogata da stazioni di ricarica con potenza di uscita singola di almeno 150 kW;*
 - h) entro il 31 dicembre 2030, in ciascun nodo urbano siano installati punti di ricarica accessibili al pubblico per i veicoli elettrici pesanti che forniscano una potenza di uscita aggregata di almeno 1800 kW, erogata da stazioni di ricarica con potenza di uscita singola di almeno 150 kW.”*

In particolare, le analisi svolte si concentrano sulla verifica della conformità ai requisiti previsti per la rete centrale TEN-T per il 31 dicembre 2025 nel caso dei veicoli leggeri e al 31 dicembre 2030 nel caso dei veicoli pesanti (articolo 4 lettera c), individuando le tratte che soddisfano i requisiti minimi imposti e quelle che necessitano di interventi infrastrutturali per garantire la copertura richiesta.

Le analisi qui presentate ripercorrono in gran parte la metodologia già consolidata nel 2024 [4]. È stata preliminarmente verificata la presenza di aggiornamenti del disponibile relativo alla rete TEN-T, la cui adeguatezza per le successive elaborazioni era già stata accertata per le analisi svolte nella precedente annualità [5]. Successivamente, sono state svolte in ambiente GIS le analisi spaziali per verificare la conformità dell'infrastruttura di ricarica ai criteri stabiliti sia per i mezzi leggeri che per i mezzi pesanti. Tali operazioni sono illustrate nei paragrafi seguenti.

3.1 Infrastruttura TEN-T sul territorio nazionale

Dal momento che il dato pubblicato dalla Commissione Europea [6] rispetto alla rete TEN-T centrale e aggiornato al 2024 non è stato soggetto ad aggiornamento, ai fini delle analisi spaziali descritte nel paragrafo successivo è stato utilizzato lo stesso grafo stradale già predisposto durante la precedente annualità [5]. Si specifica che, dal momento che il regolamento AFIR prevede che i requisiti vengano soddisfatti per ciascun senso di marcia della rete, si era reso necessario ricostruire un grafo stradale della rete TEN-T centrale a doppio senso di marcia. Per questa operazione, era stata utilizzata la rete stradale estratta dal database di *OpenStreetMap* (OSM), disponibile in formato *shapefile* nel sistema di riferimento UTM (*Universal Transverse Mercator*) WGS84, selezionando i tratti corrispondenti alla rete centrale TEN-T sulla base di un confronto con il dato ufficiale fornito dalla Commissione Europea. A causa della presenza di alcune imprecisioni nei dati dovute alla natura volontaristica di questo database, si era reso necessario inoltre svolgere alcune operazioni di correzioni geometriche e topologiche (es. rimozione delle discontinuità spaziali della rete, revisione delle direzioni delle poli-linee associate ad alcuni tratti) al fine di preparare il dato per le successive elaborazioni spaziali.

Non risulta tuttora disponibile il dato spaziale relativo alla rete globale TEN-T.

3.2 Preparazione del dataset per le analisi spaziali

A partire dal dataset descritto nel Capitolo 2 contenente l'elenco dei PDR, è stata condotta un'operazione di aggregazione progressiva delle relative localizzazioni puntuali. Tale processo è stato finalizzato alla determinazione delle infrastrutture di ricarica in cui sono installati i PDR e, successivamente, all'identificazione dei gruppi di stazioni di ricarica, operazione necessaria per consentire l'analisi e la valutazione dei requisiti previsti dal regolamento AFIR (descritte nel paragrafo 3.3). Questo processo si è svolto in due fasi:

1. Nella prima fase sono state identificate le infrastrutture di ricarica aggregando i punti di ricarica secondo la seguente procedura. Per ciascun punto di ricarica, è stato costruito un *Infrastructure ID*, derivato dall'ID EVSE, a cui sono state concatenate le coordinate geografiche (latitudine-longitudine). Questo ha permesso di associare correttamente tutti i punti di ricarica appartenenti alla stessa infrastruttura. Per ogni infrastruttura identificata, sono stati calcolati i seguenti parametri:

- numero totale di punti di ricarica presenti nell'infrastruttura;
- somma della potenza erogabile, ovvero la somma di tutte le potenze associate ai punti di ricarica di quella infrastruttura;
- massima potenza del punto di ricarica, individuata come il valore più alto tra tutte le potenze dei singoli punti di ricarica presenti nella stessa infrastruttura.

Dopo la prima fase di aggregazione, si è rilevato che alcune infrastrutture risultavano composte da un solo punto di ricarica, a causa dell'assegnazione da parte degli operatori di EVSE ID differenti a punti appartenenti allo stesso sito. Di conseguenza, il *dataset* risultava composto da numerose infrastrutture con un unico punto di ricarica. Per risolvere questa incongruenza, è stato necessario eseguire un'ulteriore fase di aggregazione, applicata esclusivamente alle infrastrutture con un solo punto di ricarica e basata sulle coordinate geografiche, secondo la seguente procedura:

- le infrastrutture con la stessa coppia di coordinate geografiche sono state unite in un'unica riga;
- gli *Infrastructure ID* delle infrastrutture aggregate sono stati concatenati, mantenendo solo una volta la coppia di coordinate alla fine della stringa;
- sono stati ricalcolati il numero totale di punti di ricarica, la somma della potenza erogabile e la potenza massima del punto di ricarica tra quelli aggregati.

2. Nella seconda fase sono stati definiti i gruppi di stazioni di ricarica per l'analisi, aggregando le infrastrutture di ricarica ottenute al passaggio precedente per codice identificativo della *location* (ID *location*), per operatore e per vicinanza (fino a un massimo di 60 m) mantenendo il riferimento alla tipologia di ubicazione.

Ai fini delle successive analisi sono stati considerati:

- per i **mezzi leggeri** solo i gruppi di stazioni di ricarica aventi potenza totale pari almeno a 400 kW e massima potenza di uscita singola pari almeno a 150 kW;
- per i **mezzi pesanti** solo i gruppi di stazioni di ricarica aventi una potenza di uscita di almeno 3 600 kW e comprendenti almeno due punti di ricarica con una potenza di uscita singola di almeno 350 kW.

3.3 Analisi spaziali per la valutazione dei requisiti del regolamento AFIR

La metodologia adottata per la valutazione dei requisiti previsti dal regolamento AFIR, sviluppata nell'ambito del triennio di Ricerca di Sistema 22-24 [4] e già applicata alle elaborazioni svolte durante la precedente annualità per i mezzi leggeri [5], è stata applicata nuovamente sui dati aggiornati al 2025 per valutare l'evoluzione del raggiungimento dei requisiti previsti dall'AFIR per i mezzi leggeri e per fornirne una prima stima per i mezzi pesanti.

La metodologia prevede due livelli di analisi:

1. il primo permette di identificare i tratti della rete centrale TEN-T caratterizzati dalla presenza di due gruppi di stazioni di ricarica successivi entro una distanza massima di 60 km tra loro. A questo scopo, a partire dalla selezione del dataset iniziale, sono stati utilizzati solo i gruppi di stazioni di ricarica ad effettivo servizio della rete TEN-T tra quelli di tipologia "area di servizio autostradale" e ne è stata calcolata la distanza lungo la rete TEN-T;
2. il secondo identifica i gruppi di stazioni di ricarica raggiungibili percorrendo su strada al massimo 3 km a partire dagli svincoli di uscita dalla TEN-T. Questo permette di individuare i tratti in cui gli svincoli consentono di raggiungere uno o più gruppi di stazioni di ricarica situati entro 3 km dallo svincolo stesso. In questo secondo passaggio sono stati esclusi i gruppi di stazioni di ricarica già utilizzati nell'analisi di primo livello. La rete stradale di riferimento utilizzata per questo secondo livello di analisi è stata estratta dal database di OpenStreetMap.

3.3.1 Veicoli elettrici leggeri

In Tabella 3.1 sono mostrate le principali statistiche riguardanti i *dataset* utilizzati nei livelli di analisi sopra citati relativamente ai veicoli leggeri.

Tabella 3.1 – Statistiche dei set di dati utilizzati nelle diverse fasi dell'analisi per la valutazione degli obiettivi AFIR e ad effettivo servizio della TEN-T per i veicoli leggeri.

Tipologia	# gruppi di stazioni di ricarica	# IDR	#PDR	Potenza totale erogabile [MW]
Area di servizio autostradale	93	319	754	165
Altra tipologia	373	852	3098	689
Totale	466	1171	3852	854

I risultati aggiornati mostrano un quadro nazionale in progressivo miglioramento rispetto alla copertura della rete TEN-T da parte delle infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici. Grazie all'aumento del numero di *location* conformi ai requisiti AFIR a servizio della TEN-T, la quota di tratti non ancora coperti dalla presenza di infrastrutture di ricarica né lungo la rete né entro 3 km dagli svincoli è oggi pari al 11%, in calo rispetto alle analisi precedenti, che indicavano una percentuale più elevata (28%). La mappa in Figura 3.1 rappresenta nel dettaglio e per ciascun senso di marcia i tratti della rete TEN-T centrale che soddisfano (in verde) o non soddisfano (in rosso) le prescrizioni previste dal regolamento AFIR. Alcune statistiche regionali sono riportate in Tabella 3.2, evidenziando una disparità piuttosto evidente tra centro-nord e sud Italia. Sebbene in regioni come Liguria e Friuli-Venezia Giulia permangano alcuni tratti non serviti, il nord e il centro Italia nel complesso dispongono di una rete di ricarica adeguata e in miglioramento, in linea con quanto

previsto dal regolamento AFIR. Le criticità più significative continuano a riscontrarsi nel sud Italia, che pesano ancora per circa il 77% sul mancato raggiungimento degli obiettivi, seppur con segnali di avanzamento rispetto al 2024, in particolare per quanto riguarda i tratti autostradali di Calabria e Abruzzo. Permangono alcune criticità in Campania, Puglia e Sicilia.

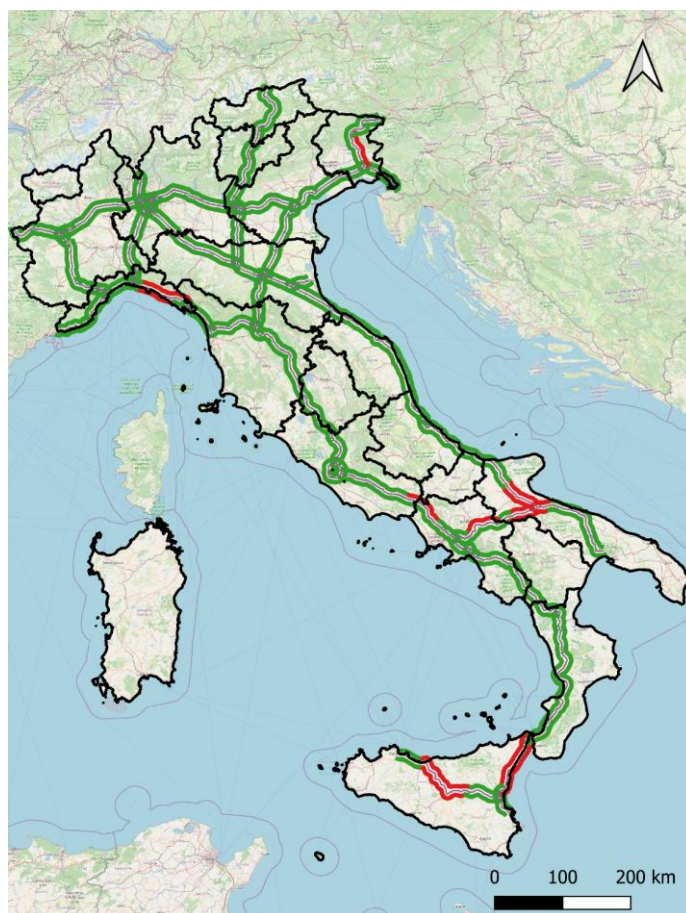


Figura 3.1 – Risultato delle analisi che evidenziano i tratti della rete stradale TEN-T che soddisfano (in verde) o non soddisfano (in rosso) le prescrizioni previste dal regolamento AFIR per i mezzi leggeri.

Tabella 3.2 - Distribuzione regionale dei tratti che risultano coperti e scoperti dalla presenza di infrastrutture di ricarica sulla TEN-T o a 3 km dagli svincoli della stessa secondo le prescrizioni del regolamento AFIR. Le regioni Sardegna e Valle d'Aosta non sono attraversate dall'infrastruttura TEN-T centrale.

Regione	Tratti coperti [km]	Tratti scoperti [km]	Tratti coperti (% regionale)	Tratti scoperti (% regionale)	Tratti coperti (% nazionale)	Tratti scoperti (% nazionale)	Δ regionale in punti percentuali rispetto al 2024
Abruzzo	284	0	100%	0%	3%	0%	82%
Basilicata	0	58	100%	0%	1%	0%	0%
Calabria	469	85	100%	0%	6%	0%	82%
Campania	543	132	85%	15%	6%	1%	39%
Emilia-Romagna	880	0	100%	0%	10%	0%	17%
Friuli-Venezia Giulia	378	59	87%	13%	4%	1%	47%
Lazio	527	20	96%	4%	6%	0%	0%
Liguria	450	233	80%	20%	6%	2%	28%
Lombardia	779	0	100%	0%	9%	0%	6%
Marche	334	0	100%	0%	4%	0%	9%
Molise	72	0	100%	0%	1%	0%	0%
P.A. Bolzano	62	170	100%	0%	3%	0%	273%
P.A. Trento	42	99	100%	0%	2%	0%	238%
Piemonte	697	0	100%	0%	8%	0%	14%
Puglia	377	245	61%	39%	4%	3%	27%
Sicilia	266	396	40%	60%	3%	4%	11%
Toscana	594	1	100%	0%	7%	0%	10%
Umbria	114	0	100%	0%	1%	0%	0%
Veneto	638	40	100%	0%	8%	0%	6%
Totale	7508	1537	-	-	89%	11%	-

3.3.2 Veicoli elettrici pesanti

In Tabella 3.3 sono mostrate le principali statistiche riguardanti i *dataset* utilizzati nei livelli di analisi sopra citati relativamente ai veicoli pesanti.

Tabella 3.3 – Statistiche dei set di dati utilizzati nelle diverse fasi dell'analisi per la valutazione degli obiettivi AFIR e ad effettivo servizio della TEN-T per i veicoli pesanti.

Tipologia	# gruppi di stazioni di ricarica	# IDR	#PDR	Potenza totale erogabile [MW]
Area di servizio autostradale	0	0	0	0
Altra tipologia	14	27	252	77
Totale	14	27	252	77

I risultati evidenziano che, su scala nazionale, la rete TEN-T è quasi completamente priva di infrastrutture di ricarica, sia lungo i tracciati che entro un raggio di 3 km dagli svincoli. Fanno eccezione soltanto alcuni nodi situati a sud-ovest di Milano e nell'area di Verona, che rappresentano appena l'1% dell'intera rete TEN-T. La mappa in Figura 3.2 rappresenta nel dettaglio e per ciascun senso di marcia i tratti della rete TEN-T centrale che soddisfano (in verde) o non soddisfano (in rosso) le prescrizioni previste dal regolamento AFIR per i mezzi pesanti.

Al contrario dell'infrastruttura di ricarica per veicoli leggeri, in questo caso si tratta di un livello di conformità ancora significativamente distante dagli obiettivi previsti dal regolamento AFIR per il 2030, seppur non sorprendente poiché la ricarica ad alta potenza per mezzi pesanti richiede infrastrutture tecnologicamente più complesse, investimenti più consistenti e spazi dedicati, elementi che rendono fisiologicamente più lento il percorso di diffusione rispetto alla ricarica per veicoli leggeri.

Si segnala che alcune delle criticità osservate potrebbero essere dovute alla mancata comunicazione dei dati nella PUN per quanto riguarda le infrastrutture di ricarica per mezzi pesanti, e quindi i risultati ottenuti potrebbero non essere del tutto rappresentativi del reale stato di fatto.



Figura 3.2 – Risultato delle analisi che evidenziano i tratti della rete stradale TEN-T che soddisfano (in verde) o non soddisfano (in rosso) le prescrizioni previste dal regolamento AFIR per i veicoli pesanti.

3.4 KPI AFIR capacità di ricarica disponibile rispetto ai BEV circolanti

Infine, è stata condotta un'analisi per verificare se la capacità di ricarica disponibile sia sufficiente a garantire almeno 1,3 kW per ciascun veicolo BEV in circolazione, come previsto dal Regolamento AFIR. A tal fine, su base regionale, è stato calcolato il rapporto tra la potenza complessiva installata, ottenuta sommando la potenza erogabile da tutti i punti di ricarica presenti all'interno di ciascun territorio amministrativo, e il numero di veicoli elettrici (BEV) immatricolati. A livello nazionale, il rapporto tra potenza installata e numero di veicoli BEV si attesta nel 2025 a circa 8,61 kW per veicolo, in aumento rispetto al valore registrato nel 2024 (6,88 kW/veicolo). Il valore risulta ampiamente superiore alla soglia minima prevista dal Regolamento AFIR (1,3 kW/veicolo), confermando un significativo margine di capacità disponibile rispetto alla domanda attuale.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati dell'analisi su base regionale e il valore complessivo nazionale, comparati anche rispetto al valore dell'anno precedente.

Tabella 3.4 – Rapporto tra potenza installata e numero di veicoli BEV per regione ai fini del monitoraggio dell'obiettivo AFIR.

Regione	Potenza installata (kW)	BEV	Rapporto potenza/veicolo BEV (kW/veicolo)	Differenza rispetto al 2024
Abruzzo	56.086,92	5.610	10,00	+0,92
Basilicata	14.329,88	1.388	10,32	+0,45
Calabria	42.497,14	4.122	10,31	-0,54
Campania	138.883,08	13.693	10,14	+0,76
Emilia-Romagna	288.658,77	27.484	10,50	+2,05
Friuli-Venezia Giulia	92.783,28	5.910	15,70	+4,93
Lazio	283.692,80	47.226	6,01	+0,93
Liguria	94.181,16	4.520	20,84	+5,1
Lombardia	704.136,23	74.538	9,45	+2,33
Marche	81.512,39	6.603	12,34	+2,31
Molise	13.895,05	833	16,68	+6,77
Piemonte	311.906,47	27.304	11,42	+0,79
Puglia	125.403,80	9.271	13,53	+3,32
Sardegna	68.772,68	5.064	13,58	+1,05
Sicilia	125.914,90	13.778	9,14	-0,30
Toscana	180.377,48	35.157	5,13	+1,09
Trentino-Alto Adige	106.475,93	41.538	2,56	+0,52
Umbria	47.581,31	3.790	12,55	+2,84
Valle d'Aosta	34.872,51	4.217	8,27	+2,93
Veneto	307.859,46	30.178	10,20	+2,82
ITALIA	3.119.821,22	362.224,00	8,61	+0,92

Dai dati emerge che tutte le regioni italiane rispettano ampiamente l'obiettivo minimo previsto dal regolamento, con valori significativamente superiori alla soglia di riferimento. Rispetto all'annualità precedente, si osserva un incremento diffuso del rapporto tra potenza installata e numero di veicoli BEV in

quasi tutte le regioni, segnale di una crescita dell'infrastruttura generalmente più rapida rispetto a quella del parco circolante.

In particolare:

- si registrano incrementi rilevanti in diverse regioni, tra cui Molise, Friuli-Venezia Giulia e Liguria, dove la crescita della capacità installata ha superato in modo significativo l'aumento dei veicoli elettrici;
- anche regioni caratterizzate da un'elevata diffusione di BEV, come Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna e Lazio, mostrano un rafforzamento della dotazione infrastrutturale, indicando una buona capacità di accompagnare la crescita della domanda;
- alcune regioni presentano variazioni leggermente negative, come Sicilia e Campania, suggerendo una crescita del parco veicolare più rapida rispetto allo sviluppo dell'infrastruttura.

Dal punto di vista territoriale, si evidenziano differenze strutturali tra le macroaree:

- il **Nord** presenta valori variegati, con una generale buona corrispondenza tra sviluppo infrastrutturale e diffusione dei veicoli elettrici, ma con differenze tra regioni con un elevato numero di veicoli circolanti, come Il Trentino-Alto Adige, e regioni con un numero di veicoli più contenuto rispetto all'infrastruttura presente, come Liguria e Friuli-Venezia Giulia;
- il **Centro** evidenzia valori mediamente inferiori, con alcune regioni, come Toscana e Lazio, che mostrano un rapporto più contenuto, indicativo di una maggiore incidenza del parco circolante;
- il **Sud** e le **isole** registrano frequentemente valori più elevati, riconducibili a una minore diffusione dei veicoli BEV rispetto alla capacità installata.

Come accennato, un caso particolare è rappresentato dal Trentino-Alto Adige, che pur mostrando un incremento rispetto al 2024, mantiene il valore più basso a livello nazionale, a causa dell'elevato numero di veicoli elettrici rispetto alla potenza complessivamente disponibile.

Nel complesso, il sistema evidenzia una condizione di ampia disponibilità di capacità di ricarica rispetto alla domanda attuale, con valori medi nazionali significativamente superiori ai requisiti previsti dal regolamento AFIR.

È tuttavia importante sottolineare che tale scenario potrebbe evolvere nei prossimi anni in relazione alla crescita del parco veicoli elettrici. Pertanto, risulta fondamentale continuare a monitorare il rapporto tra infrastruttura e domanda, al fine di garantire un adeguato bilanciamento nel tempo e supportare in modo efficiente lo sviluppo della mobilità elettrica

4 Analisi dei profili di prelievo di infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici

Il presente capitolo contiene un'analisi dei profili di prelievo di energia elettrica da parte delle infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici afferenti a **21.379 POD**, basati sui dati di consumo relativi all'anno **2025** forniti da **Acquirente Unico** e provenienti dal **Sistema Informativo Integrato**.

In particolare, **Acquirente Unico** ha fornito i dati di consumo al quarto d'ora dei suddetti POD strutturandoli in record caratterizzati dai seguenti campi:

- ANNOMESE: anno e mese a cui corrispondono i dati (es. 202501; i dati sono stati forniti in file ciascuno corrispondente ad un mese dell'anno 2025)
- T_DATA: data del giorno a cui corrispondono i dati (es. 01/01/2025)
- CODICE_POD: codice del POD a cui corrispondono i dati (es. IT999E00000002)
- N_ID_POD: codice identificativo anonimizzato del POD che può essere usato in alternativa al CODICE_POD (es. 139875000123456789)
- CF: codice fiscale del titolare del POD
- PIVA: partita IVA del titolare del POD
- INDIRIZZO: via e numero civico in cui è localizzato il POD (es. VIA GIUSEPPE GARIBALDI,7)
- REGIONE: regione in cui è localizzato il POD
- PROVINCIA: provincia in cui è localizzato il POD
- COMUNE: comune in cui è localizzato il POD
- TARIFFA_DISTRIBUZIONE: tariffa di rete a cui è soggetto il POD; può assumere i seguenti valori:
 - BTVE: utenze connesse in bassa tensione per alimentazione esclusiva di punti di ricarica di veicoli elettrici in luoghi accessibili al pubblico;
 - BTA1, BTA2, BTA3, BTA4, BTA5, BTA6: utenze in bassa tensione "altri usi", ossia usi diversi dalle utenze domestiche, con le seguenti potenze impegnata/disponibile:

Tariffa	Potenza
BTA1	impegnata $\leq 1,5$ kW
BTA2	$1,5 \text{ kW} < \text{impegnata} \leq 3 \text{ kW}$
BTA3	$3 \text{ kW} < \text{impegnata} \leq 6 \text{ kW}$
BTA4	$6 \text{ kW} < \text{impegnata} \leq 10 \text{ kW}$
BTA5	impegnata $> 10 \text{ kW}$
BTA6	disponibile $> 16,5 \text{ kW}$

- MTA1, MTA2, MTA3: altre utenze in media tensione con le seguenti potenze disponibili:

Tariffa	Potenza
MTA1	disponibile $\leq 100 \text{ kW}$
MTA2	$100 \text{ kW} < \text{disponibile} \leq 500 \text{ kW}$
MTA3	disponibile $> 500 \text{ kW}$

- BTIP: utenze in bassa tensione per illuminazione pubblica;
- TD: utenze domestiche;

- ASDC: Altri Sistemi di Distribuzione Chiusi, ossia reti elettriche private che distribuiscono energia elettrica all'interno di un sito industriale, commerciale o di servizi condivisi geograficamente limitato, che di norma non riforniscono clienti civili e che sono diversi dalle RIU – Reti Interne di Utenza;
- N/A: informazione non disponibile.
- TRATTAMENTO_FLUSSO_MISURE: rappresenta il trattamento dei flussi di misura inviato dal distributore e può essere Orario (O), il che corrisponde in pratica ad un flusso al quarto d'ora, o Non Orario (NO)
- POTENZA_IMPEGNATA: rappresenta la potenza impegnata del POD, in kW
- POTENZA_DISPONIBILE: rappresenta la potenza disponibile al POD, in kW
- POT_MAX: rappresenta la potenza massima assorbita dal POD nel giorno in oggetto, in kW
- $H1 \div H100$: sono i valori di energia consumata dal POD, in kWh, per ciascuno dei quarti d'ora del giorno in oggetto (nell'ultima domenica di ottobre, quando avviene il passaggio dall'ora legale all'ora solare, i quarti d'ora della giornata sono 100 e non 96)
- CONSUMO_NO: rappresenta il consumo in kWh nel giorno in oggetto nel caso il POD abbia un trattamento Non Orario

Di seguito sono quindi riportati i risultati delle prime analisi effettuate su questo dataset.

I consumi complessivi dei POD considerati ammontano a **257,3 GWh**.

La Figura 4.1 mostra l'andamento dei consumi mensili dei POD considerati: si rileva una crescita progressiva dall'inizio dell'anno fino a raggiungere il picco a luglio. Anche il mese di agosto mostra valori particolarmente elevati, così come il mese di dicembre. Al riguardo, occorre tenere in considerazione il fatto che tra gennaio e dicembre il parco veicoli elettrici (ma anche l'insieme delle infrastrutture di ricarica) è cresciuto, e questo influenza al rialzo i volumi di energia consumata per le ricariche.

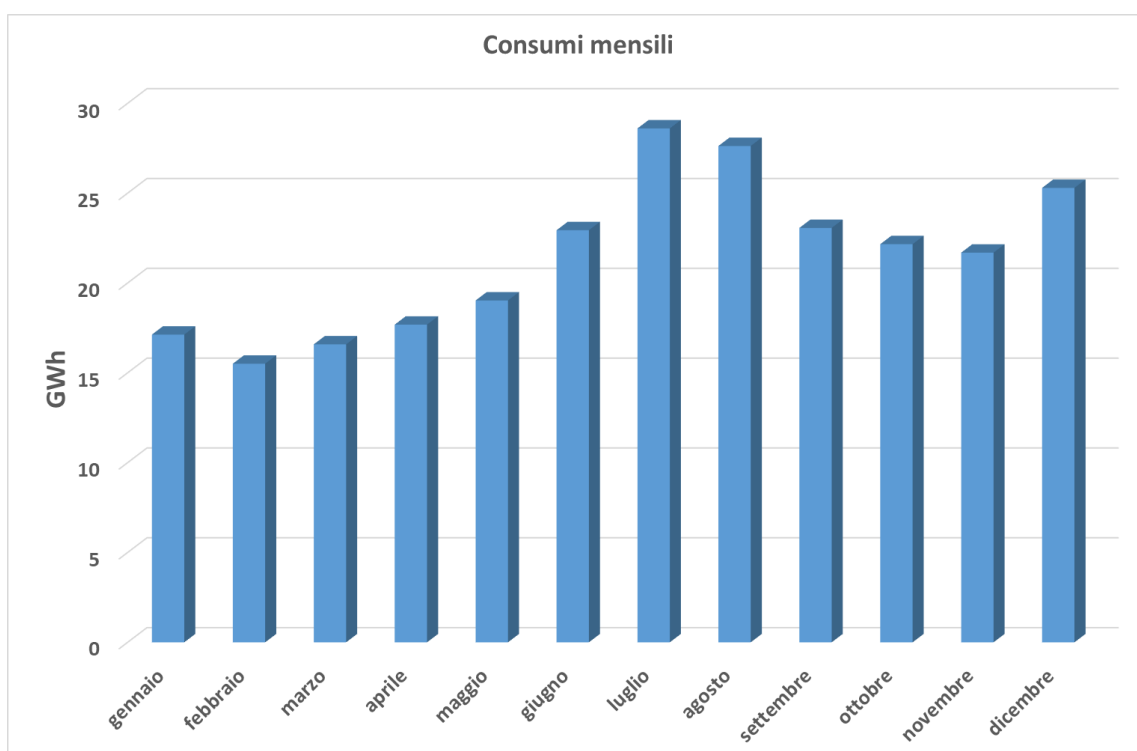


Figura 4.1 – Andamento dei consumi mensili dei POD considerati nell'arco dell'anno 2025.

I POD con trattamento “Non Orario”, per i quali sono disponibili solo misure giornaliere dalle quali non è possibile determinare il profilo quart’orario di prelievo, danno conto di consumi pari a 5,6 GWh, ossia solo il 2,17% del totale. I consumi mensili di tali POD, passando da gennaio a dicembre 2025, si sono peraltro dimezzati, a testimonianza di un ruolo sempre più residuale. Di conseguenza, le analisi riportate nel seguito faranno riferimento solo ai POD per i quali sono state rese disponibili misure al quarto d’ora.

In

Tabella 4.1 sono riportati i consumi 2025 e le relative quote percentuali dei POD considerati, raggruppati per tariffa. Si nota che:

- i POD con tariffa **BTVE** danno conto di circa **la metà** dei consumi complessivi;
- i POD con tariffa **MTA** (in particolare MTA2 e MTA3) danno conto di quasi il **40%** dei consumi complessivi;
- i POD con tariffa **BTA** (in particolare BTA6) danno conto di circa il **7%** dei consumi complessivi;
- i POD con le rimanenti tariffe hanno un ruolo residuale.

Tabella 4.1 – Consumi 2025 e quote percentuali dei POD considerati, raggruppati per tariffa.

Tariffa	Consumi [GWh]	%	%
BTVE	130,08	50,56%	50,56%
BTA1	0,00	0,00%	7,11%
BTA2	0,00	0,00%	
BTA3	0,01	0,00%	
BTA4	0,03	0,01%	
BTA5	0,04	0,02%	
BTA6	18,21	7,08%	
MTA1	0,32	0,13%	39,49%
MTA2	27,22	10,58%	
MTA3	74,07	28,79%	
BTIP	0,58	0,23%	0,23%
TD	0,02	0,01%	0,01%
ASDC	0,23	0,09%	0,09%
N/A	0,89	0,34%	0,34%

4.1 Analisi dei profili di consumo complessivi e per tipo di tariffa

La Figura 4.2 mostra l’andamento dei consumi giornalieri dei POD in oggetto nell’arco dell’anno 2025: come già rilevato in precedenza, si nota un picco nel periodo estivo, ma valori significativi anche in prossimità di fine d’anno.

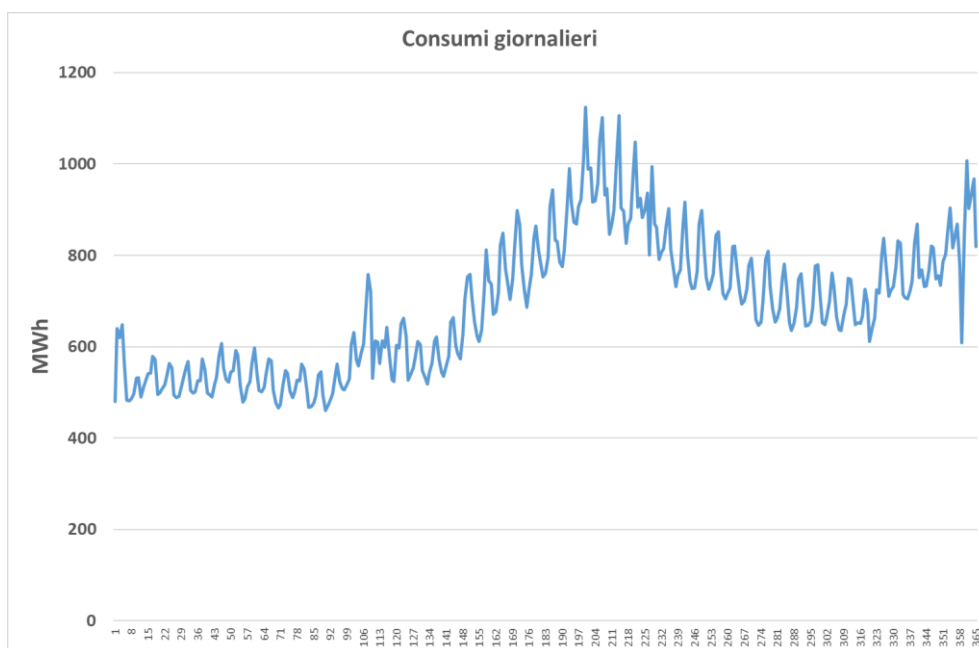


Figura 4.2 – Andamento dei consumi complessivi giornalieri dei POD considerati nell'arco dell'anno 2025.

La Figura 4.3 mostra invece il profilo medio complessivo dei prelievi dei POD considerati: si nota un primo picco attorno alle ore 12 e un secondo picco, di entità leggermente inferiore, attorno alle ore 18.

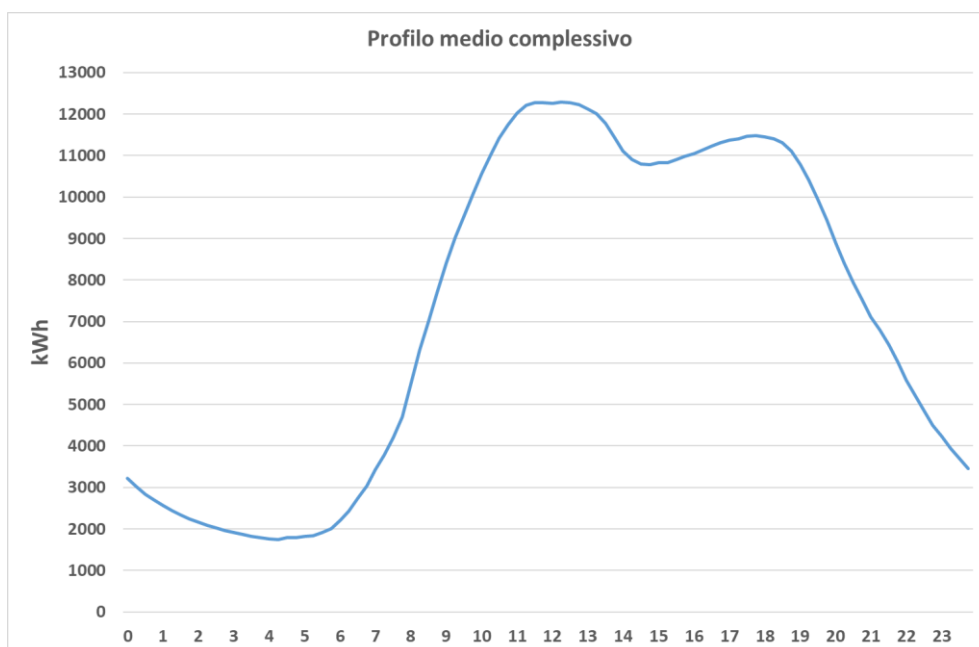


Figura 4.3 – Profilo medio complessivo dei prelievi dei POD considerati.

La Figura 4.4 mostra il profilo medio complessivo settimanale dei prelievi dei POD considerati: si notano andamenti simili per i giorni di lunedì, martedì, mercoledì e giovedì e valori più elevati nei giorni di venerdì, sabato (che vede i consumi più alti della settimana) e domenica.

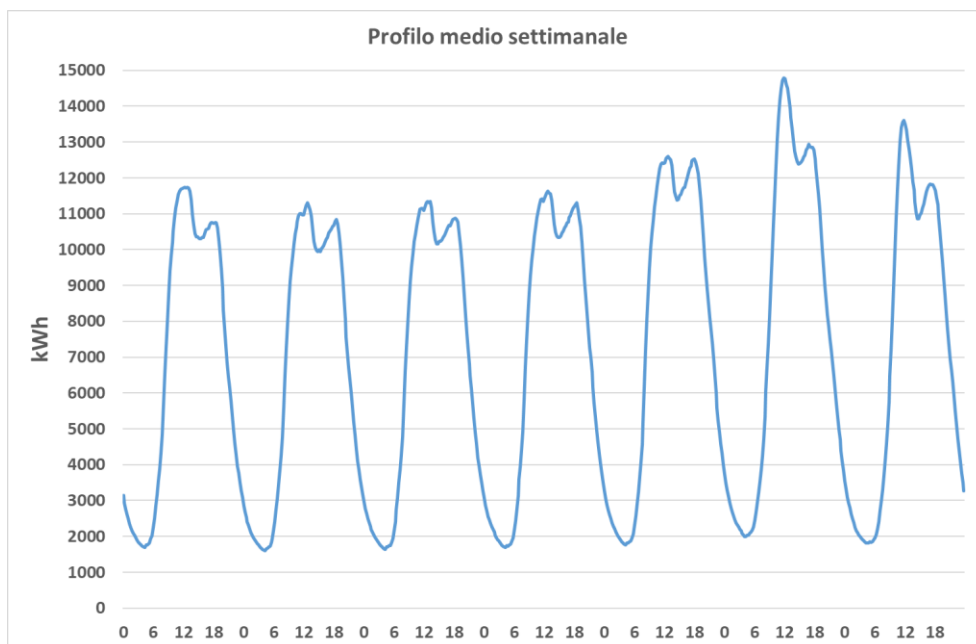


Figura 4.4 – Profilo medio complessivo settimanale dei prelievi dei POD considerati.

Quanto rilevato dalla Figura 4.4 appare più evidente dalla Figura 4.5, che mette a confronto diretto i profili medi complessivi di ciascun giorno della settimana: il profilo del sabato svetta su quelli di venerdì e domenica e, a seguire, su quelli degli altri giorni della settimana, che risultano tra loro poco differenziati.

Si nota anche che il profilo della domenica mostra una rampa mattutina ritardata di circa un'ora rispetto ai profili degli altri giorni della settimana.

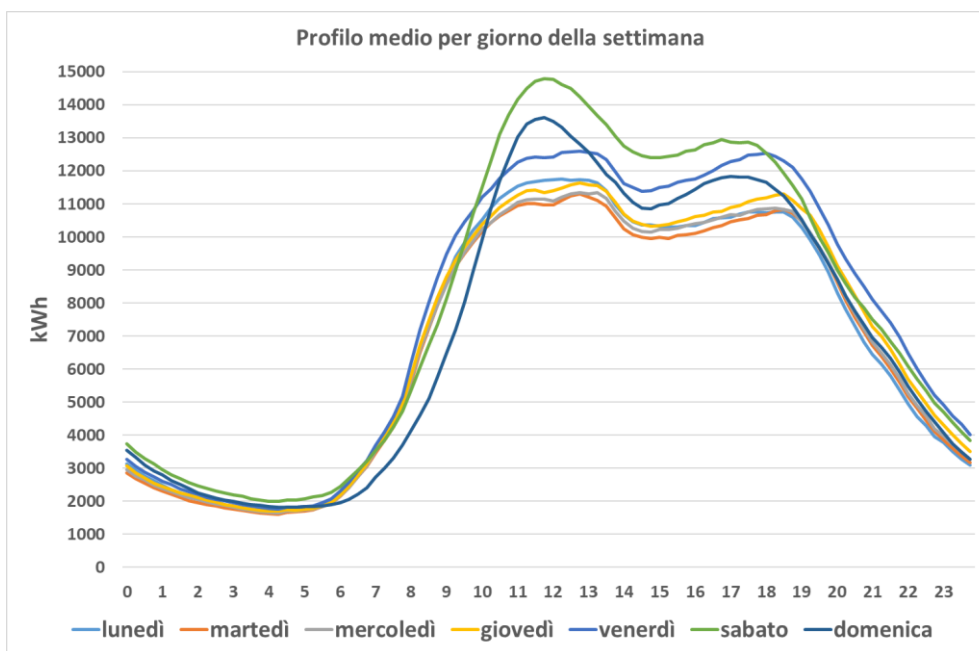


Figura 4.5 – Profilo medio complessivo per giorno della settimana dei prelievi dei POD considerati.

La Figura 4.6 mostra invece il profilo medio complessivo per tipo di giorno (feriale, sabato, festivo) dei prelievi dei POD considerati. A conferma di quanto già rilevato, il profilo del sabato svetta, mentre quello dei giorni festivi si pone ad un livello intermedio rispetto a quello dei giorni feriali e mostra una rampa mattutina ritardata di circa un'ora rispetto agli altri giorni.

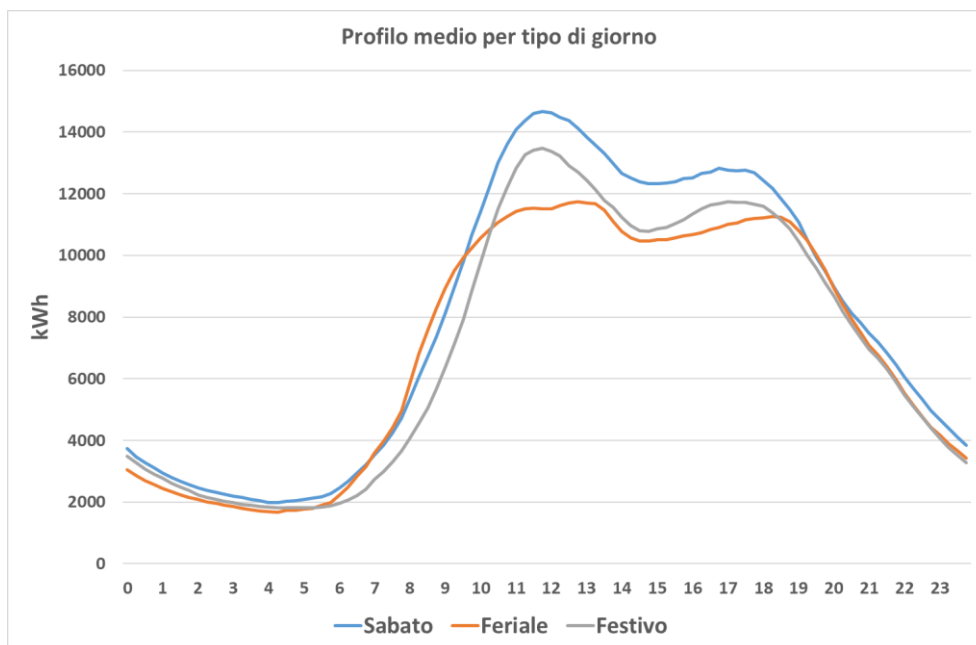


Figura 4.6 – Profilo medio complessivo per tipo di giorno (feriale, sabato, festivo) dei prelievi dei POD considerati.

La Figura 4.7 mostra il profilo medio complessivo per stagione dei prelievi dei POD considerati, intendendo qui con:

- Autunno, i mesi di settembre, ottobre e novembre;
- Inverno, i mesi di dicembre, gennaio e febbraio;
- Primavera, i mesi di marzo, aprile e maggio;
- Estate, i mesi di giugno, luglio e agosto.

Si nota come i profili medi crescano a partire dalla primavera, il più basso, per poi passare per l'inverno, l'autunno e quindi l'estate, che vede i prelievi più elevati.

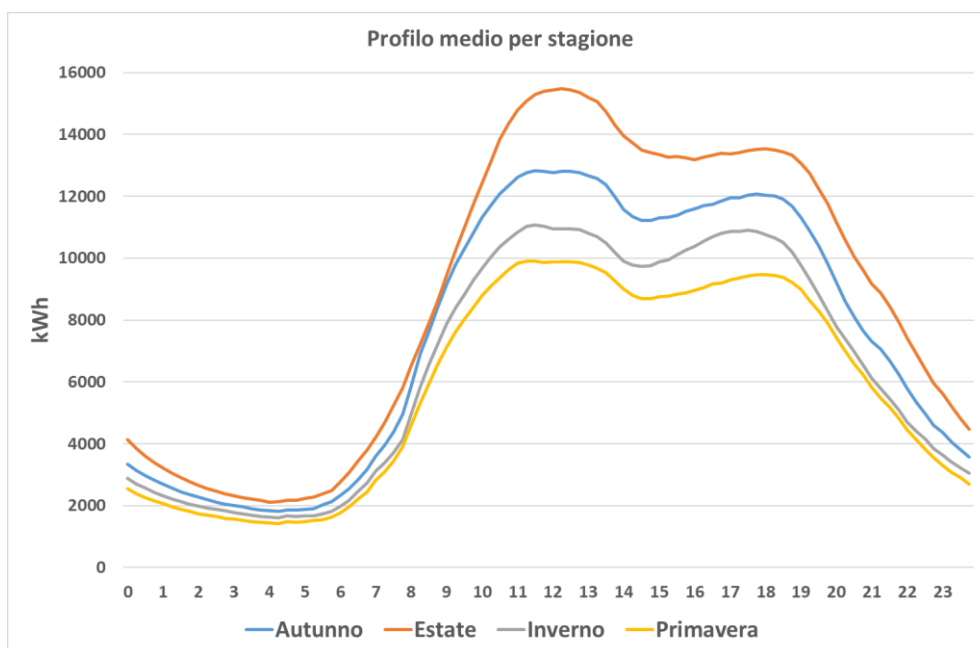


Figura 4.7 – Profilo medio complessivo per stagione dei prelievi dei POD considerati.

Nelle seguenti Figura 4.8, Figura 4.9 e Figura 4.10 sono mostrati i profili medi complessivi per stagione dei giorni feriali, delle giornate di sabato e dei giorni festivi.

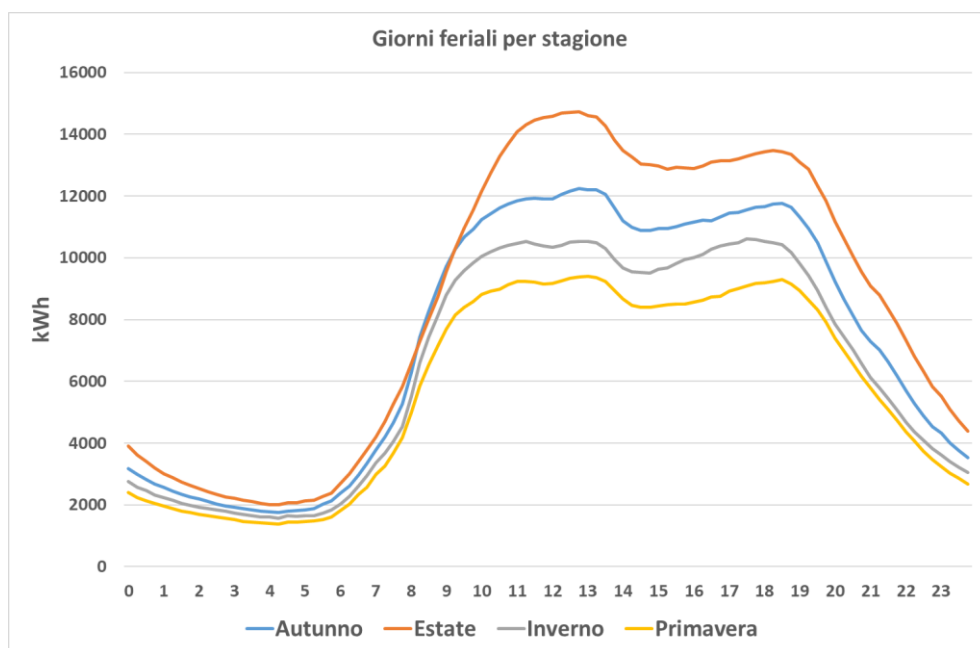


Figura 4.8 – Profilo medio complessivo per stagione nei giorni feriali dei prelievi dei POD considerati.

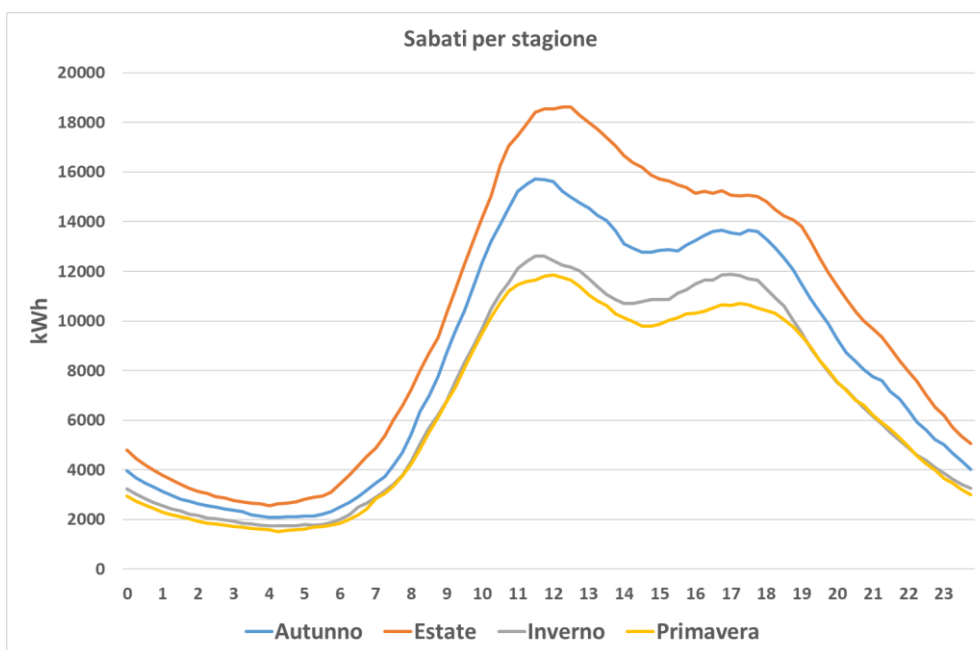


Figura 4.9 – Profilo medio complessivo per stagione nei giorni di sabato dei prelievi dei POD considerati.

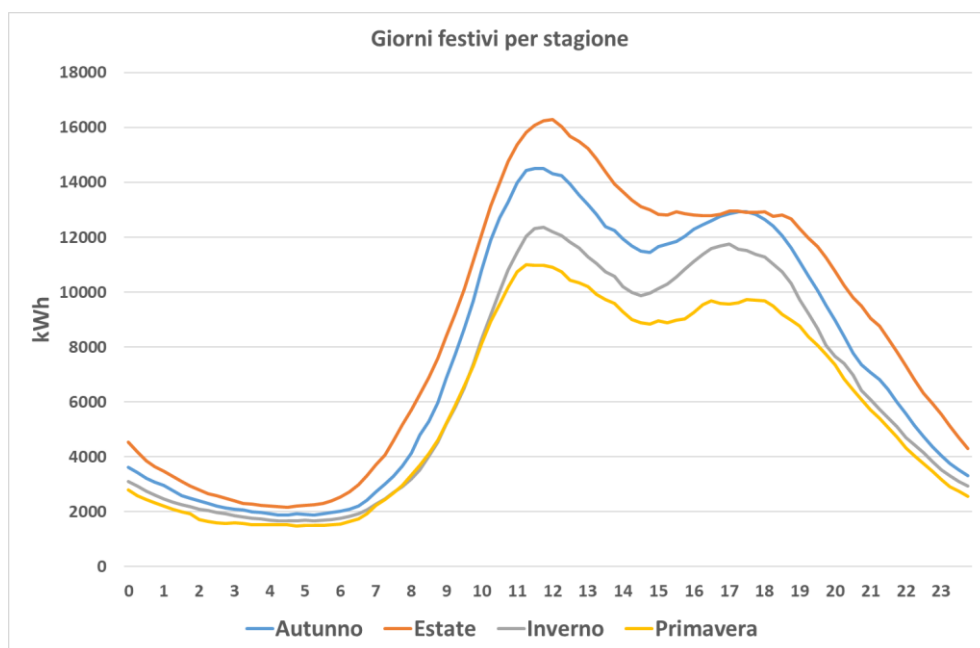


Figura 4.10 – Profilo medio complessivo per stagione nei giorni festivi dei prelievi dei POD considerati.

La Figura 4.11 mostra la distribuzione media delle ricariche nei diversi periodi della giornata. In particolare, si intende per:

- Notte, il periodo tra le 23 e le 7;
- Mattino, il periodo tra le 7 e mezzogiorno;
- Pomeriggio, il periodo tra mezzogiorno e le 18;
- Sera, il periodo tra le 18 e le 23.

Si può notare che:

- la notte dà conto di circa il 10% dell'energia ricaricata;
- mattino e sera danno conto ciascuno di circa il 25% dell'energia ricaricata;
- il pomeriggio dà conto di circa il 40% dell'energia ricaricata.

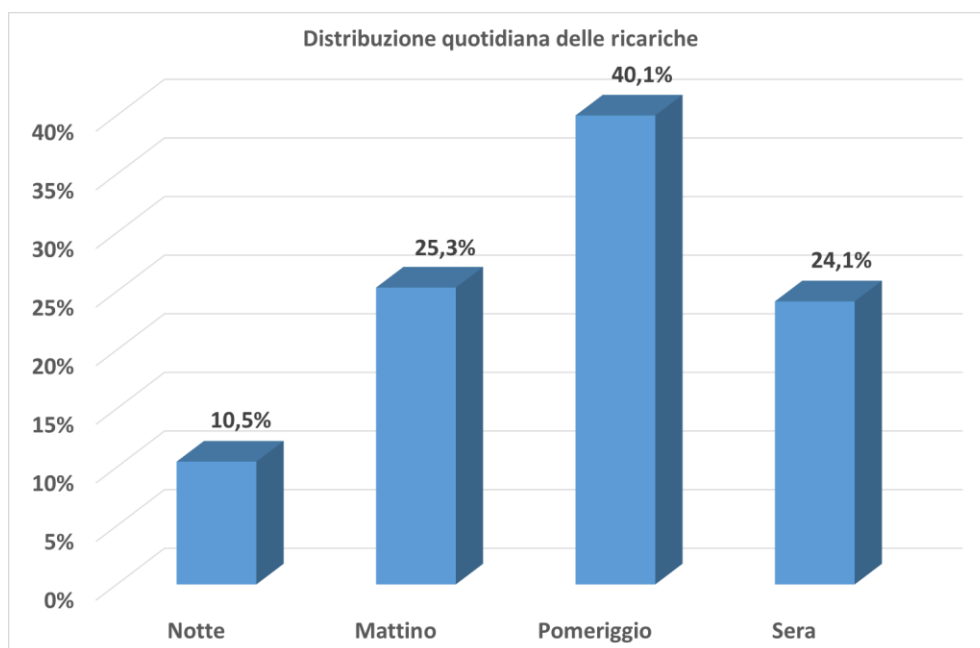


Figura 4.11 – Distribuzione media delle ricariche nei diversi periodi della giornata.

Poiché, come visto in precedenza, i POD con tariffa BTVE danno conto di circa la metà dei consumi complessivi, nel seguito si analizzeranno i profili aggregati di tali POD, mettendoli a confronto con quelli di tutti i POD considerati. Ai POD con tariffa BTVE afferiscono tipicamente punti di ricarica "lenti" in corrente alternata.

La Figura 4.12 confronta l'andamento dei consumi complessivi giornalieri di tutti i POD considerati con l'andamento dei consumi dei POD con tariffa BTVE: per questi ultimi si può notare un picco molto meno accentuato nei mesi estivi, che risulta addirittura più basso del picco di fine anno.

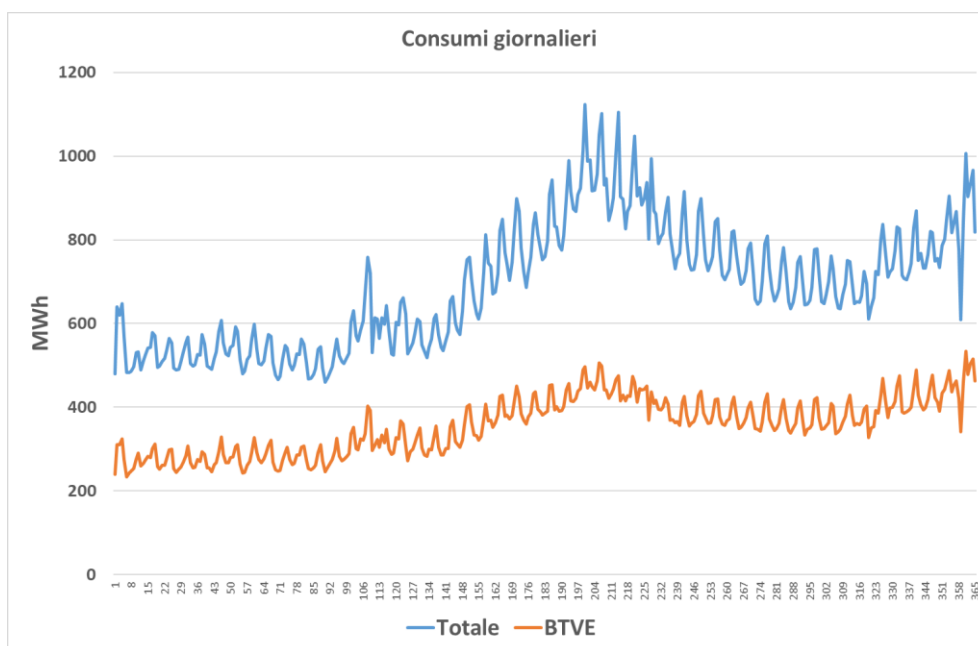


Figura 4.12 – Andamento dei consumi complessivi giornalieri dei POD considerati nell'arco dell'anno 2025, a confronto con l'andamento dei consumi dei POD con tariffa BTVE.

La Figura 4.13 mostra il profilo medio complessivo dei prelievi dei POD considerati, a confronto con quello dei POD con tariffa BTVE: come si può notare, non vi sono differenze sostanziali di forma tra i due.

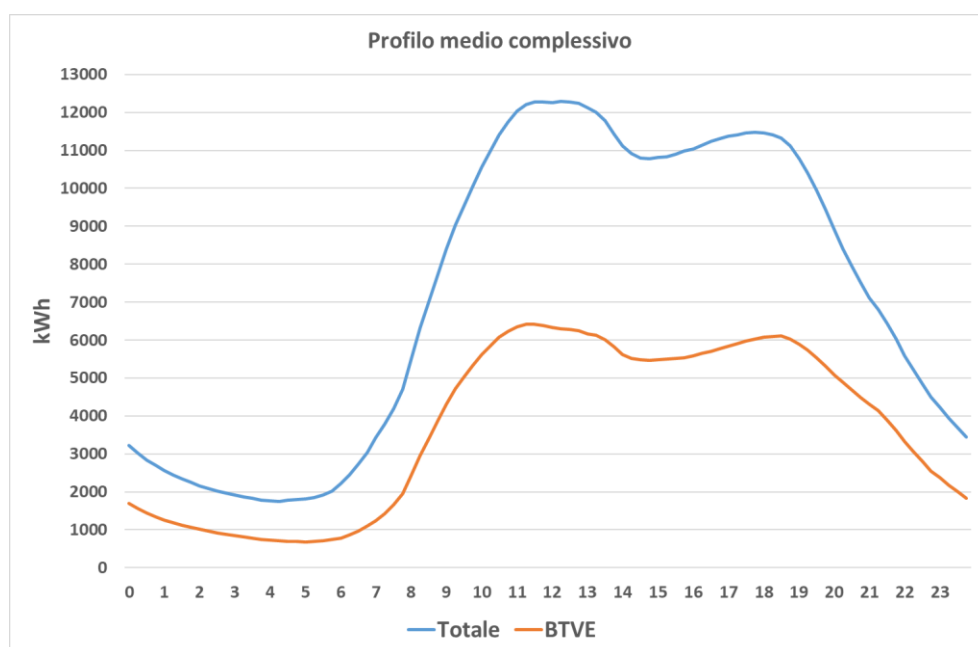


Figura 4.13 – Profilo medio complessivo dei prelievi dei POD considerati, a confronto con quello dei POD con tariffa BTVE.

La Figura 4.14 mostra il profilo medio complessivo settimanale dei prelievi dei POD considerati, a confronto con quello dei POD con tariffa BTVE: anche in questo caso non si notano differenze di particolare rilievo.

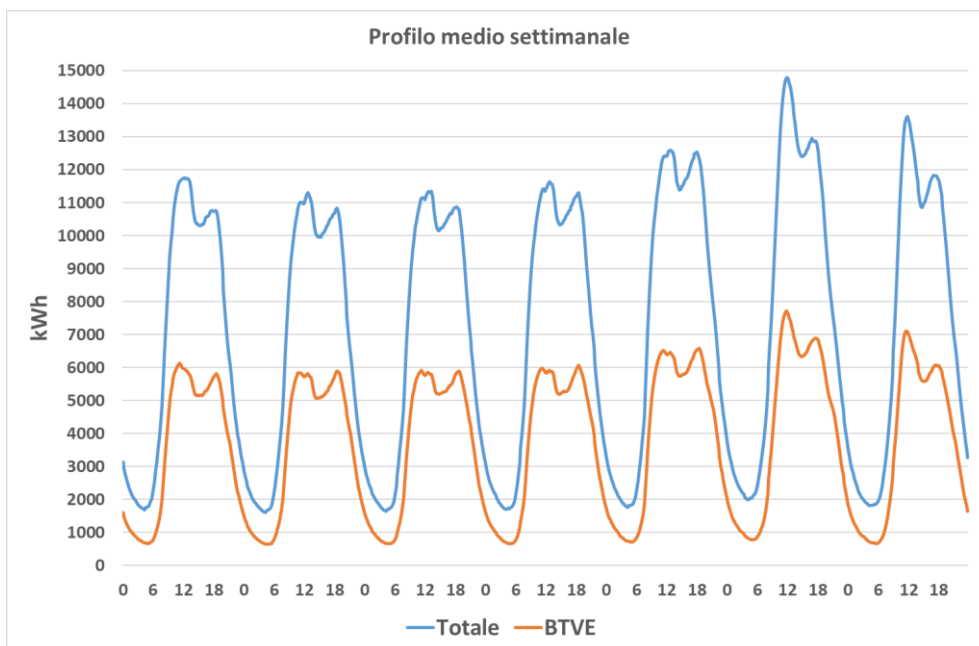


Figura 4.14 – Profilo medio complessivo settimanale dei prelievi dei POD considerati, a confronto con quello dei POD con tariffa BTVE.

La Figura 4.15 mostra il profilo medio complessivo per giorno della settimana dei prelievi dei POD con tariffa BTVE: anche in questo caso non si notano differenze di particolare rilievo rispetto ai corrispondenti profili dell'insieme di tutti i POD, mostrati in Figura 4.5.

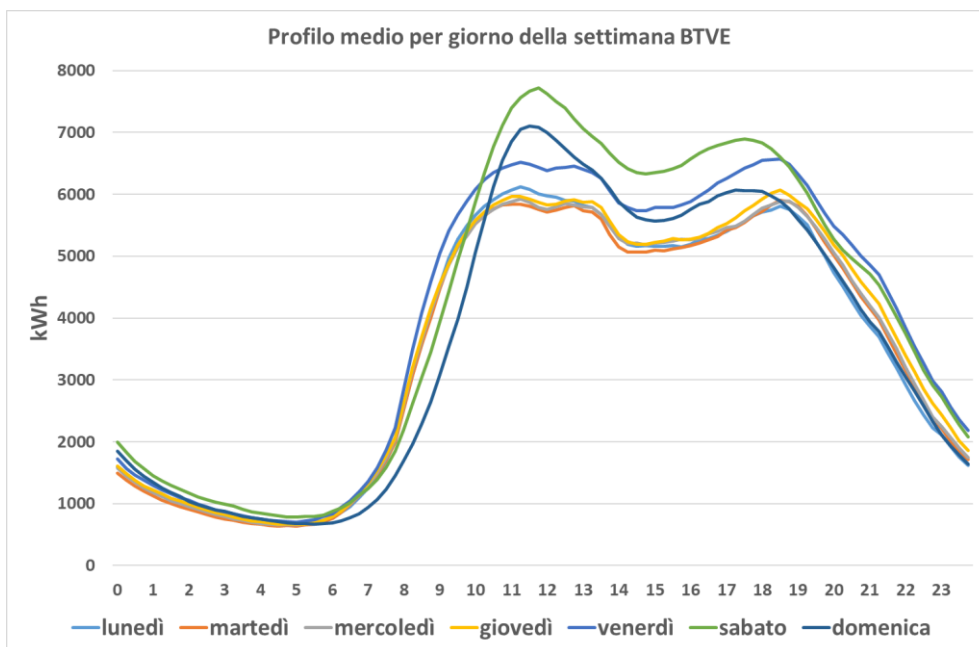


Figura 4.15 – Profilo medio complessivo per giorno della settimana dei prelievi dei POD con tariffa BTVE.

La Figura 4.16 mostra il profilo medio complessivo per tipo di giorno (feriale, sabato, festivo) dei prelievi dei POD con tariffa BTVE: anche in questo caso non si notano differenze di particolare rilievo rispetto ai corrispondenti profili dell'insieme di tutti i POD, mostrati in Figura 4.6.

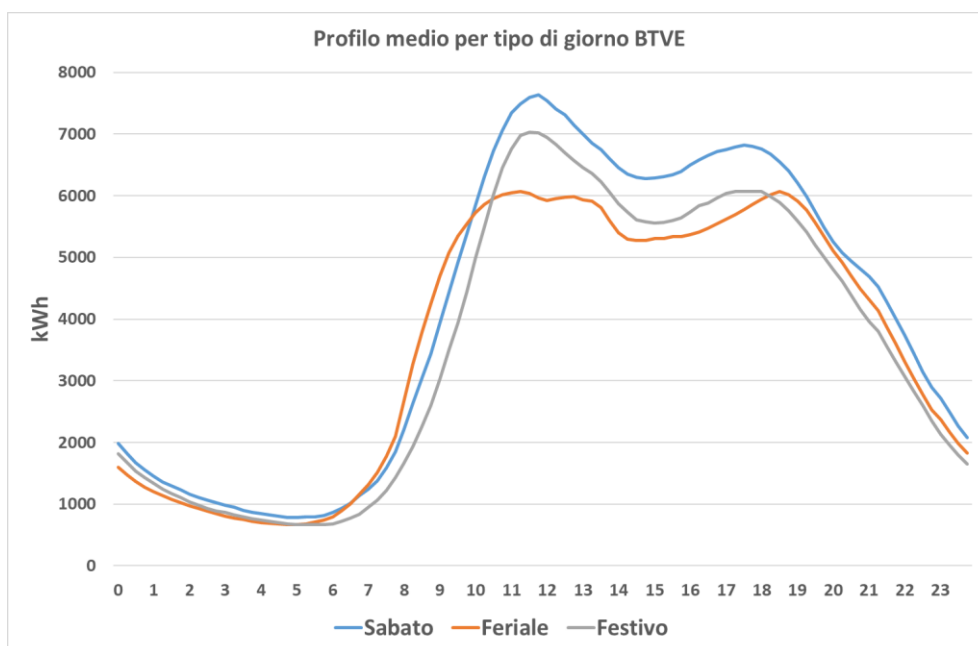


Figura 4.16 – Profilo medio complessivo per tipo di giorno (feriale, sabato, festivo) dei prelievi dei POD con tariffa BTVE.

La Figura 4.17 mostra i profili medi per stagione dei prelievi dei POD con tariffa BTVE. Se confrontati con i profili dell'insieme complessivo dei POD mostrati in Figura 4.7, appare evidente come, nel caso dei POD in tariffa BTVE, il profilo dell'estate sia solo di poco più alto del profilo dell'autunno, invece di distaccarsene in maniera rilevante, in accordo con quanto già rilevato a commento della Figura 4.12.

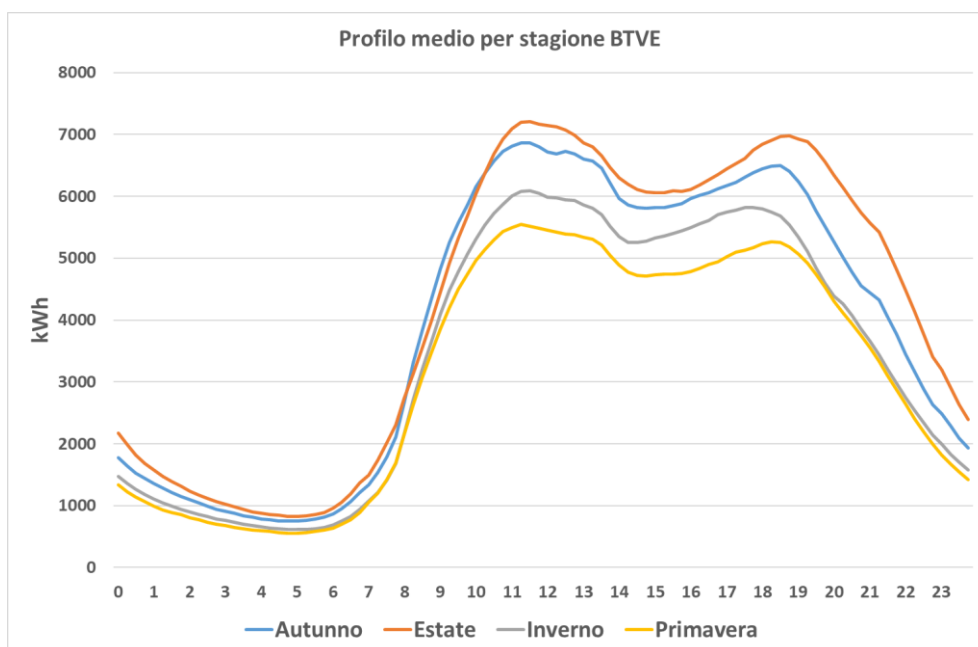


Figura 4.17 – Profilo medio per stagione dei prelievi dei POD con tariffa BTVE.

Le seguenti Figura 4.18, Figura 4.19 e Figura 4.20, se confrontate con le corrispondenti Figura 4.8, Figura 4.9 e Figura 4.10, confermano quanto appena rilevato. Infatti, nel caso dei giorni di sabato il profilo estivo è sullo stesso livello di quello autunnale, mentre nel caso dei giorni festivi è addirittura ad un livello inferiore.

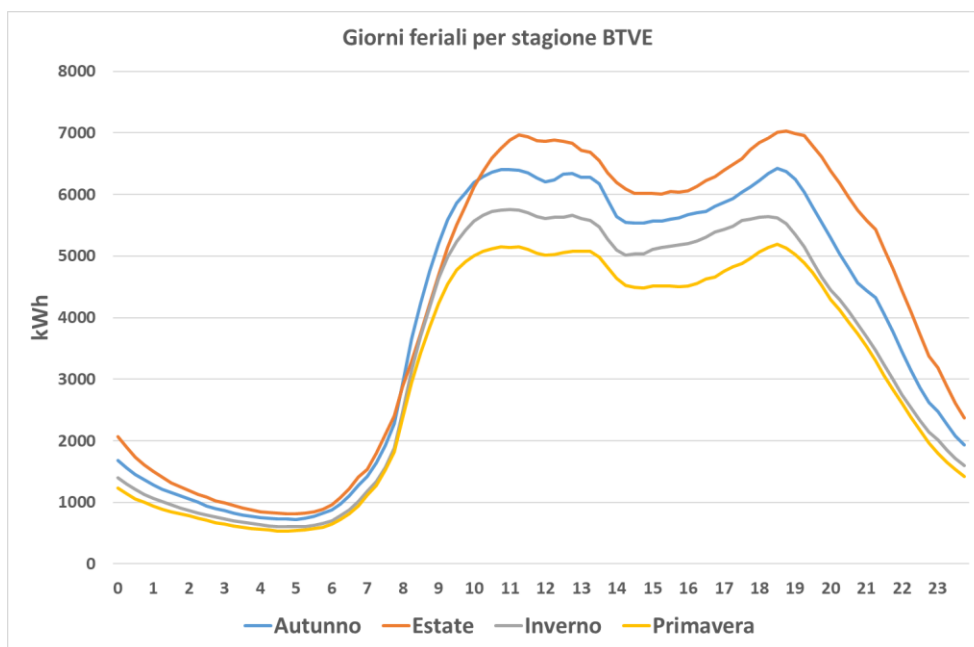


Figura 4.18 – Profilo medio complessivo per stagione nei giorni feriali dei prelievi dei POD con tariffa BTVE.

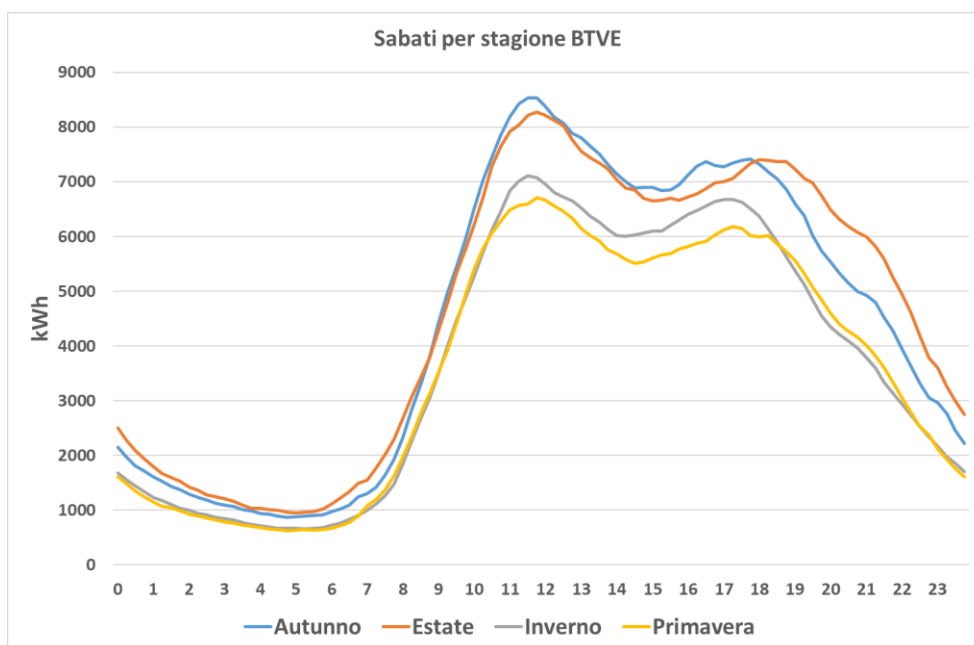


Figura 4.19 – Profilo medio complessivo per stagione nei giorni di sabato dei prelievi dei POD con tariffa BTVE.

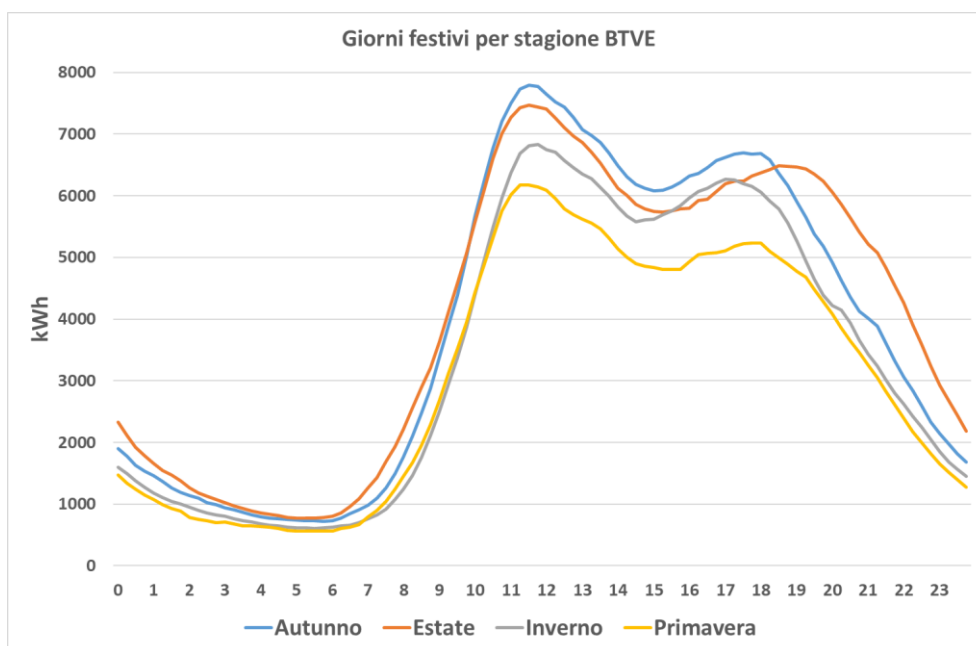


Figura 4.20 – Profilo medio complessivo per stagione nei giorni festivi dei prelievi dei POD con tariffa BTVE.

La Figura 4.21 mostra la distribuzione media delle ricariche nei diversi periodi della giornata per i POD con tariffa BTVE. Rispetto a quella relativa a tutti i POD considerati, mostrata in Figura 4.11, le differenze non sono particolarmente rilevanti: la quota relativa alla notte è di circa l'1% inferiore mentre quella relativa alla sera è di circa il 2% superiore.

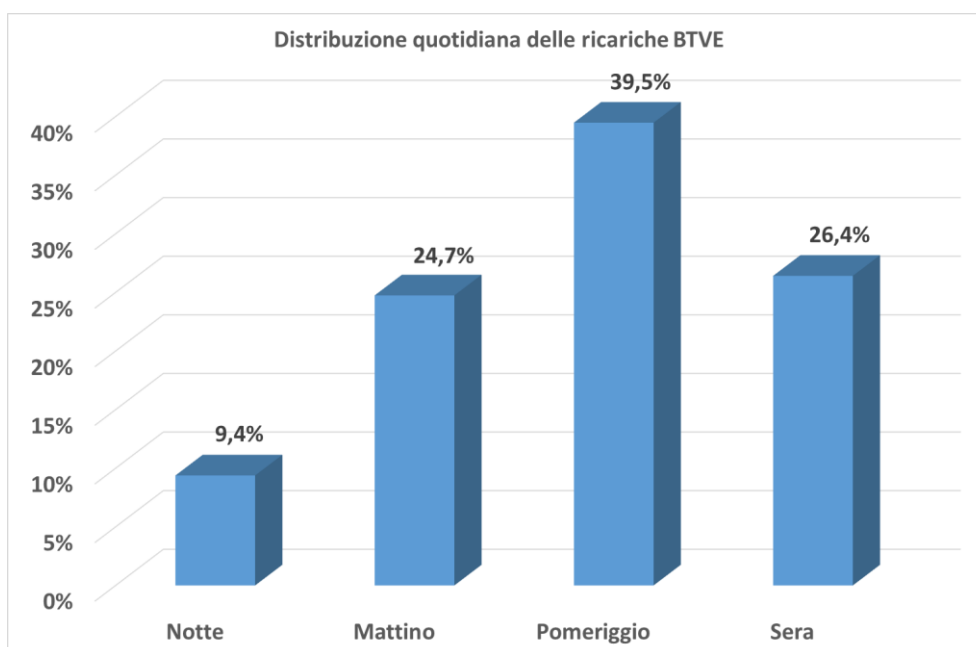


Figura 4.21 – Distribuzione media delle ricariche nei diversi periodi della giornata per i POD con tariffa BTVE.

Come visto in precedenza, ai POD con tariffa BTVE, che danno conto di circa la metà dei consumi complessivi, seguono i POD con tariffa MTA, che danno conto di circa il 40% dei consumi complessivi. Nel

seguito si analizzeranno i profili aggregati di tali POD, mettendoli a confronto con quelli dei POD con tariffa BTVE. Ai POD con tariffa MTA afferiscono tipicamente punti di ricarica “veloci” in corrente continua.

La Figura 4.22 confronta l’andamento dei consumi giornalieri dei POD con tariffa MTA con l’andamento dei consumi dei POD con tariffa BTVE: si può notare come i primi mostrino un picco estivo notevolmente più accentuato rispetto ai secondi.

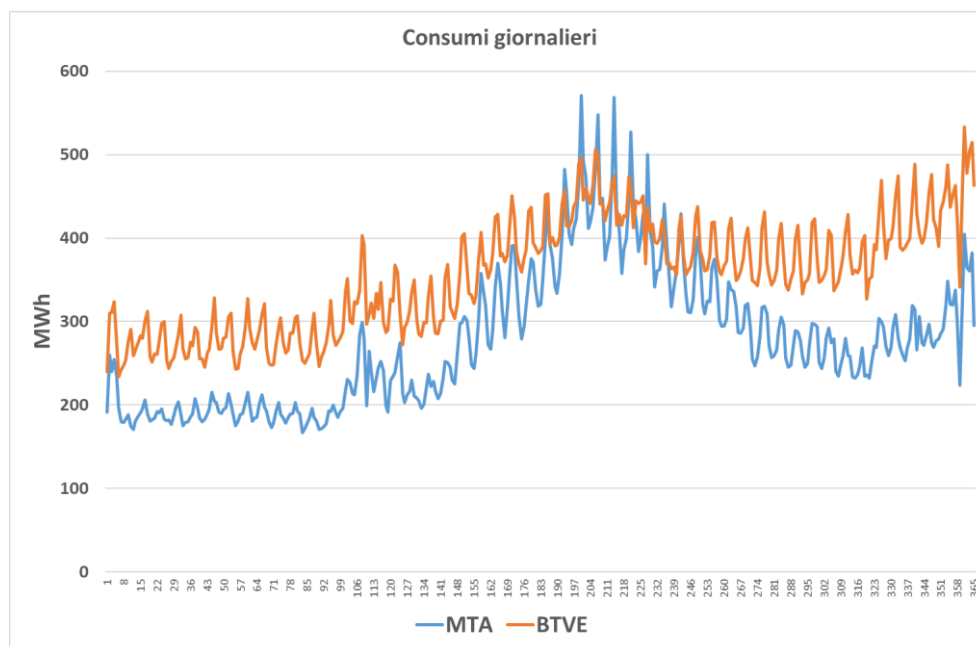


Figura 4.22 – Andamento dei consumi giornalieri dei POD con tariffa MTA nell’arco dell’anno 2025, a confronto con l’andamento dei consumi dei POD con tariffa BTVE.

La Figura 4.23 mostra la ripartizione stagionale dei consumi dei POD con tariffa BTVE e MTA: come si può notare, i consumi dei POD con tariffa MTA, rispetto a quelli con tariffa BTVE, sono maggiormente concentrati nella stagione estiva.

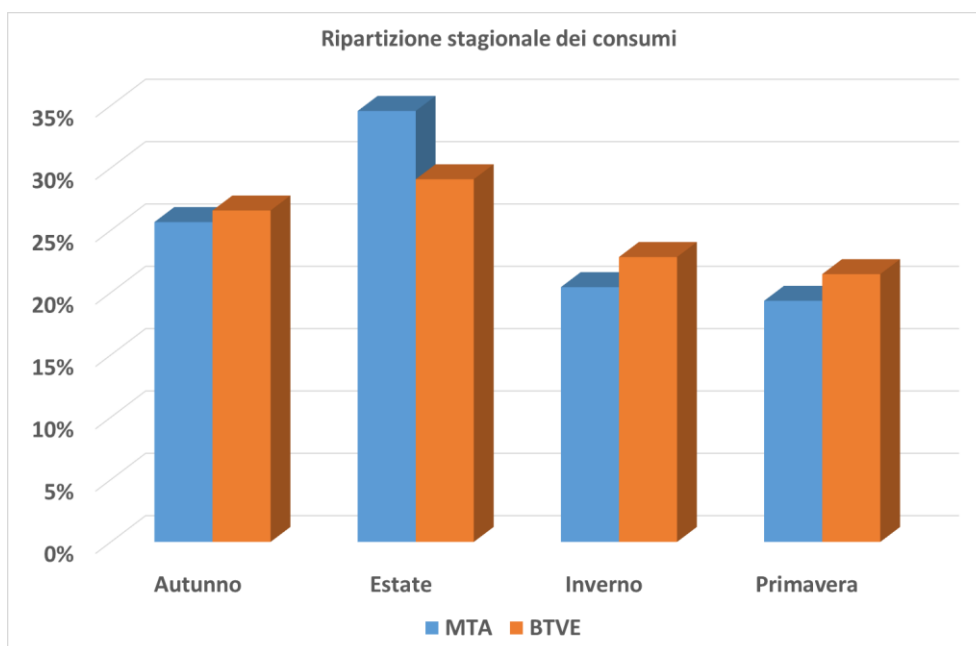


Figura 4.23 – Ripartizione stagionale dei consumi dei POD con tariffa BTVE e MTA.

La Figura 4.24 mostra il profilo medio dei prelievi dei POD con tariffa MTA, a confronto con quello dei POD con tariffa BTVE: come si può notare, il primo mostra una rampa mattutina anticipata, un picco mattutino ritardato e un picco pomeridiano anticipato.

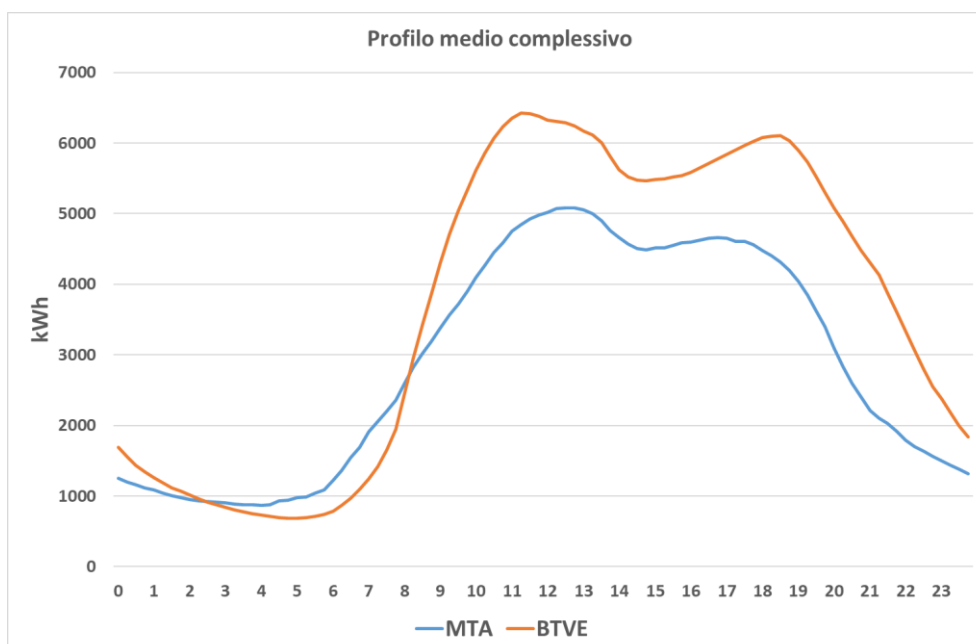


Figura 4.24 – Profilo medio complessivo dei prelievi dei POD con tariffa MTA, a confronto con quello dei POD con tariffa BTVE.

La Figura 4.35 mostra il profilo medio complessivo settimanale dei prelievi dei POD con tariffa MTA, a confronto con quello dei POD con tariffa BTVE: appare evidente per il primo la rampa mattutina anticipata e picchi pomeridiani più smussati.

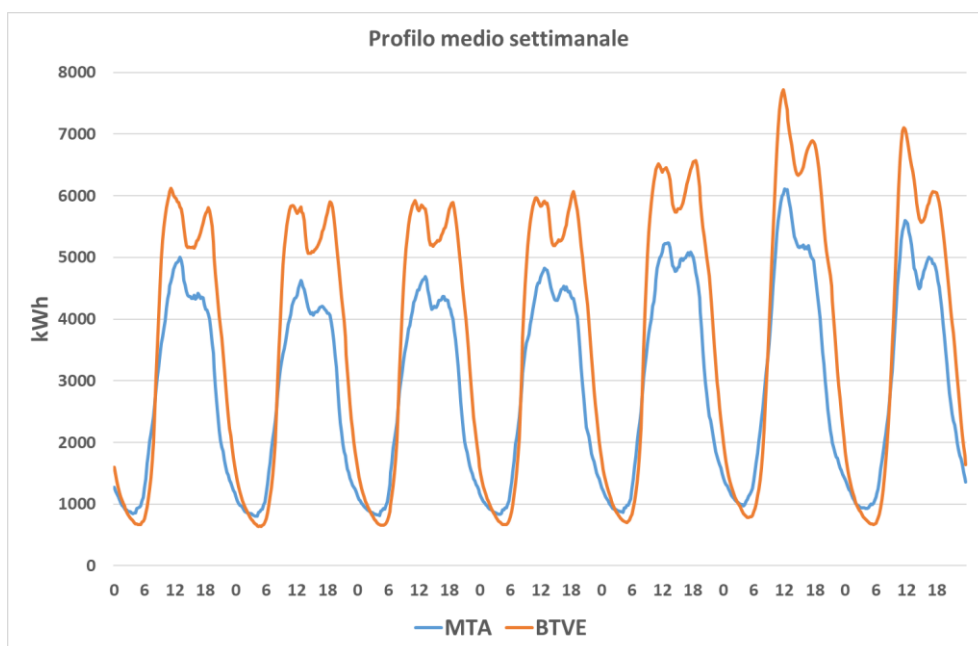


Figura 4.25 – Profilo medio complessivo settimanale dei prelievi dei POD con tariffa MTA, a confronto con quello dei POD con tariffa BTVE.

La Figura 4.26 mostra il profilo medio complessivo per giorno della settimana dei prelievi dei POD con tariffa MTA: rispetto ai corrispondenti profili dei POD con tariffa BTVE, mostrati in Figura 4.15, si notano picchi pomeridiani più smussati, con l'eccezione della domenica.

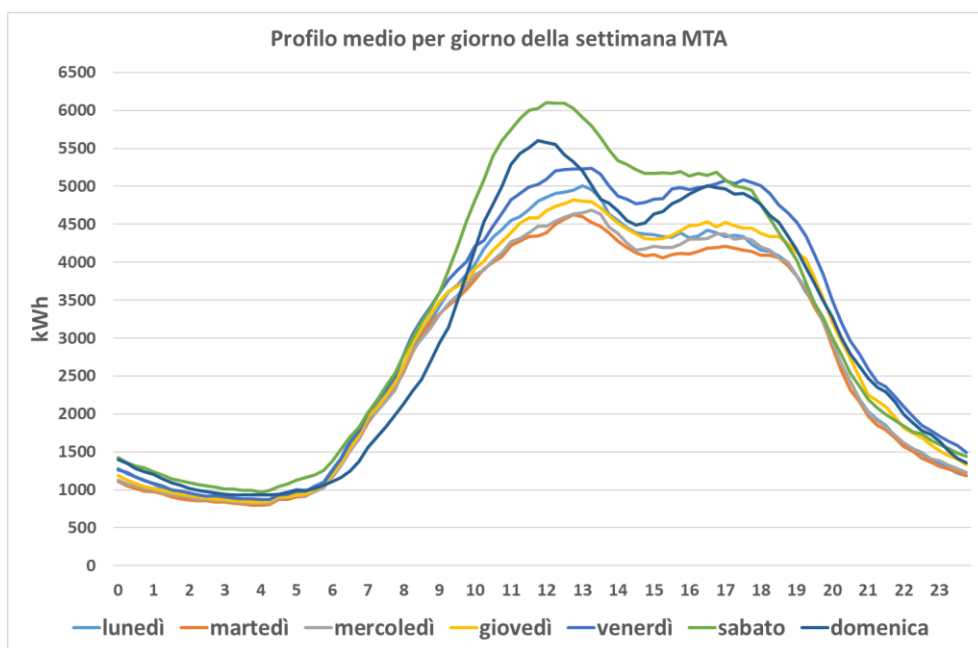


Figura 4.26 – Profilo medio complessivo per giorno della settimana dei prelievi dei POD con tariffa MTA.

La Figura 4.27 mostra il profilo medio complessivo per tipo di giorno (feriale, sabato, festivo) dei prelievi dei POD con tariffa MTA: rispetto ai corrispondenti profili dei POD con tariffa BTVE, mostrati in Figura 4.16, si notano picchi pomeridiani più smussati, con l'eccezione dei festivi.

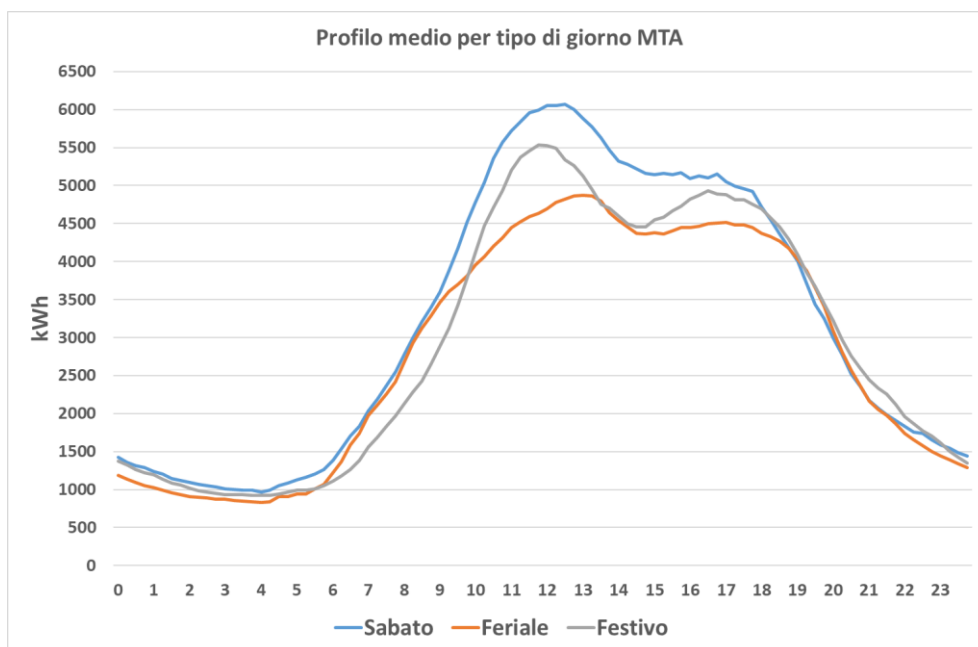


Figura 4.27 – Profilo medio complessivo per tipo di giorno (feriale, sabato, festivo) dei prelievi dei POD con tariffa MTA.

La Figura 4.28 mostra i profili medi per stagione dei prelievi dei POD con tariffa MTA. Se confrontati con i profili dell'insieme dei POD con tariffa BTVE mostrati in Figura 4.17 si nota la molto maggiore prevalenza del profilo estivo, seguito da quello autunnale, nonché una minore differenziazione dei profili invernale e primaverile.

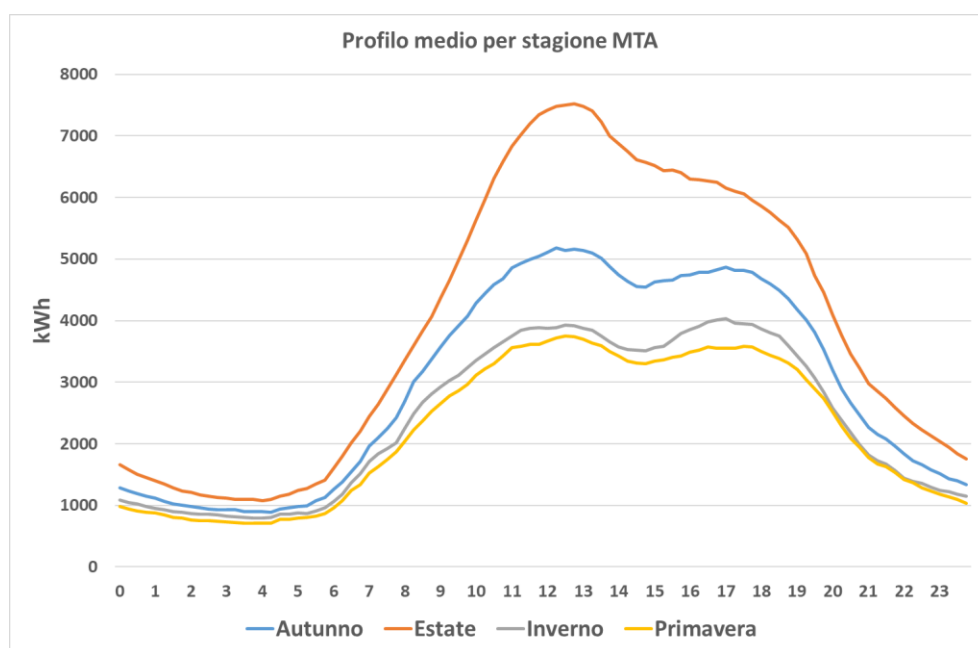


Figura 4.28 – Profilo medio per stagione dei prelievi dei POD con tariffa MTA.

Le seguenti Figura 4.29, Figura 4.30 e Figura 4.31, se confrontate con le corrispondenti Figura 4.18, Figura 4.19 e Figura 4.20, confermano quanto appena rilevato.

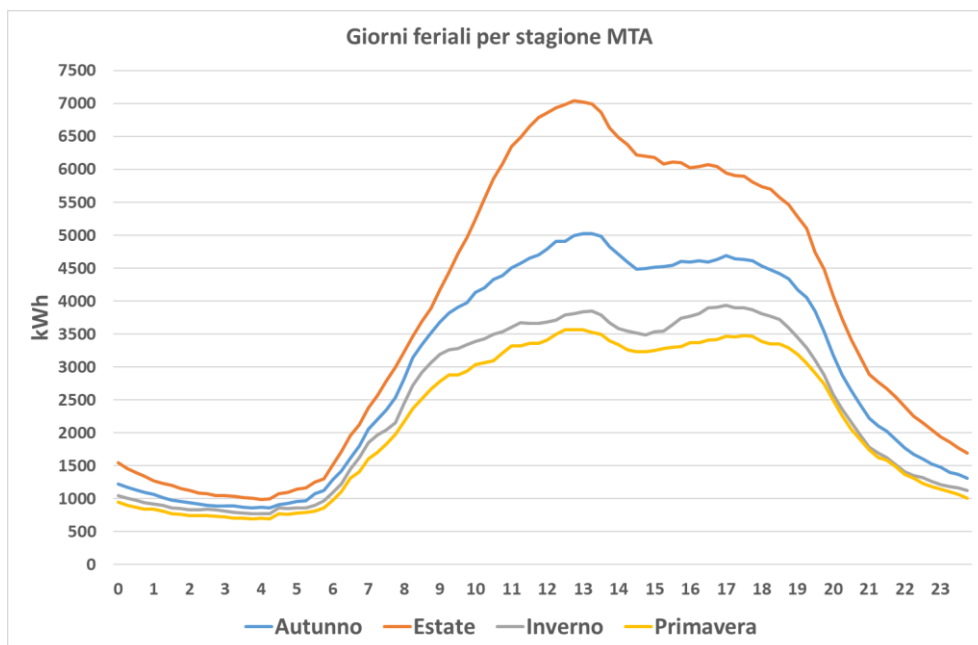


Figura 4.29 – Profilo medio complessivo per stagione nei giorni feriali dei prelievi dei POD con tariffa MTA.

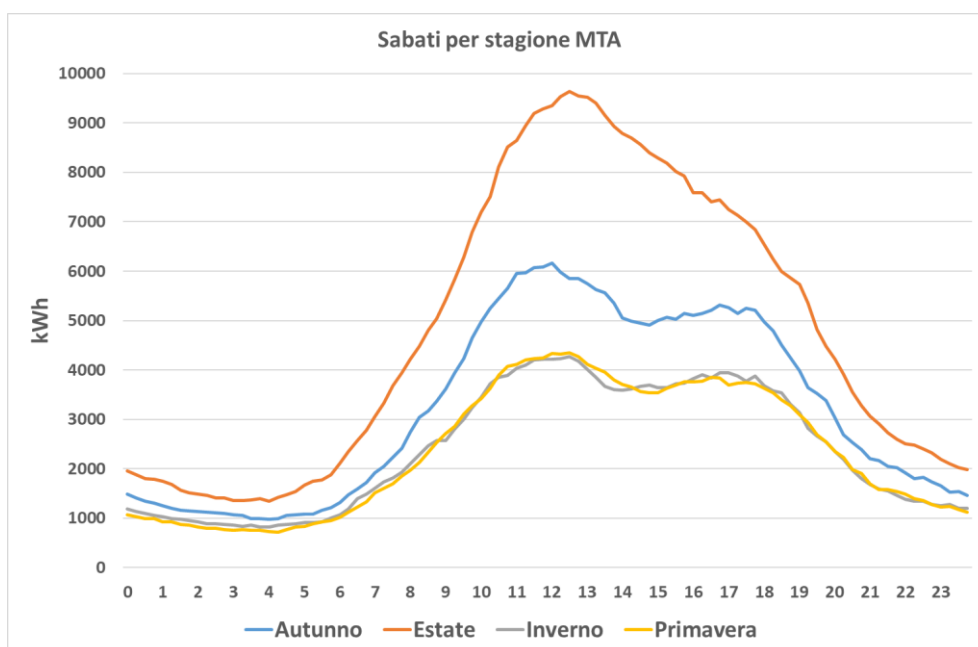


Figura 4.30 – Profilo medio complessivo per stagione nei giorni di sabato dei prelievi dei POD con tariffa MTA.

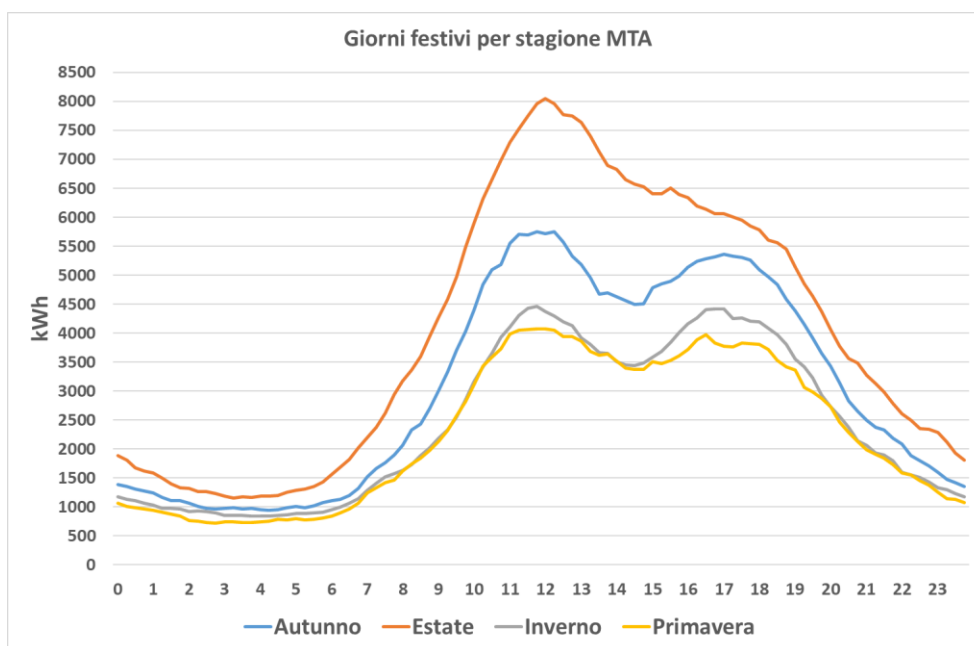


Figura 4.31 – Profilo medio complessivo per stagione nei giorni festivi dei prelievi dei POD con tariffa MTA.

La Figura 4.32 mostra la distribuzione media delle ricariche nei diversi periodi della giornata per i POD con tariffa MTA. Rispetto a quella relativa ai POD con tariffa BTVE, mostrata in Figura 4.21, si notano quote di circa un paio di punti percentuali più alte sia per la notte, che per il mattino, che per il pomeriggio, a fronte di una quota serale inferiore di oltre 5 punti percentuali.

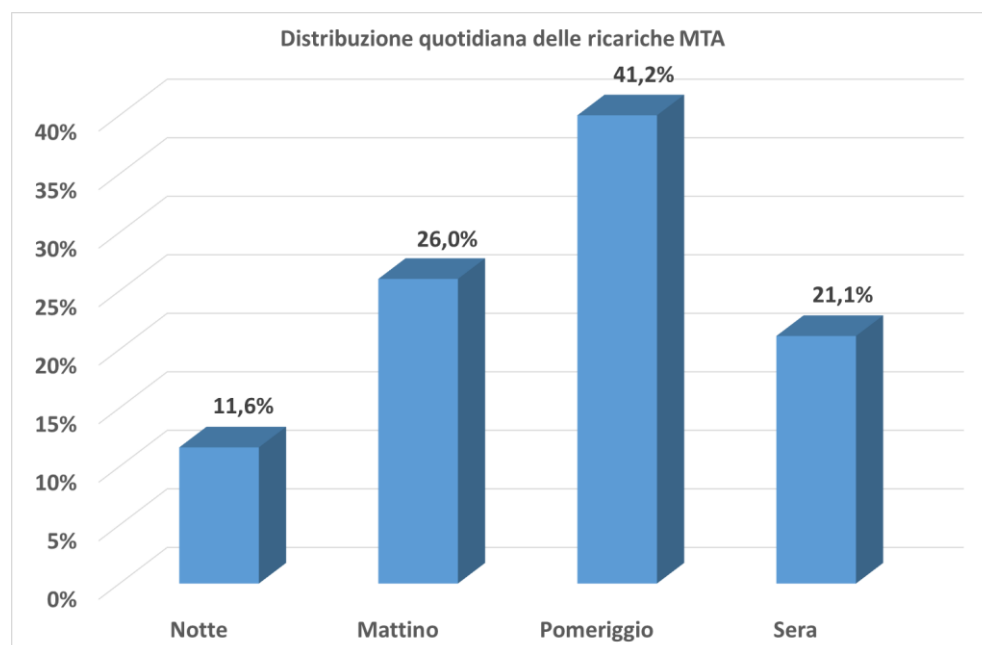


Figura 4.32 – Distribuzione media delle ricariche nei diversi periodi della giornata per i POD con tariffa BTVE.

4.2 Analisi dei profili di consumo aggregati su base regionale

Come metodologia di lavoro, ai fini di una prima analisi dei profili di consumo su base regionale, si è scelto di applicare una procedura di campionamento dei POD, suddividendoli per classi di potenza. Le principali componenti della popolazione — regioni con maggiore incidenza e categorie tariffarie predominanti — risultano riprodotte nel campione con scostamenti minimi e non sistematici.

Il campione finale è composto da 1.659 POD, pari a circa l'8% dell'intera popolazione disponibile. Sono stati considerati esclusivamente i POD per i quali risultavano disponibili, sull'intero anno, tutti i valori di consumo relativi ai 35.040 quarti d'ora. La dimensione ottenuta risulta adeguata e perfettamente comparabile con quanto sviluppato nel lavoro svolto in collaborazione con ARERA ("Analisi profili di prelievo da POD per ricarica pubblica"), dove le analisi erano condotte su circa 1.700 POD selezionati a partire dai 2.800 messi a disposizione dall'Autorità, dopo un filtro mirato a includere i punti maggiormente rappresentativi in termini di utilizzo.

4.2.1 Andamento del campione a livello di aggregato regionale

Per l'analisi dei profili di prelievo campione si è adottata una rappresentazione tramite due viste complementari. Il grafico della tendenza annuale consente di visualizzare l'evoluzione temporale dei consumi e di individuare eventuali pattern stagionali o anomalie nel corso dell'anno. L'energia cumulata per stagione fornisce una misura diretta del contributo energetico complessivo di ciascun periodo, utile per comprendere quali stagioni risultino più rilevanti in termini di fabbisogno.

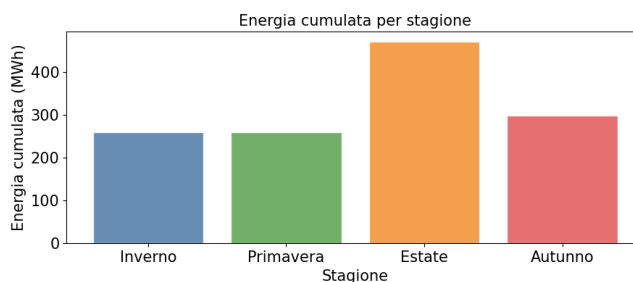
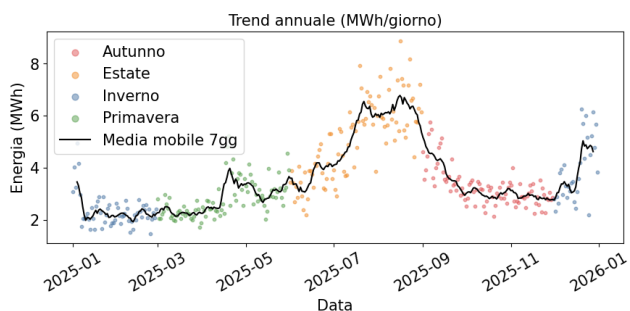
Queste due rappresentazioni offrono una lettura coerente e complementare, e permettono di sintetizzare sia l'andamento temporale, sia l'intensità e la distribuzione dei consumi, fornendo quindi un quadro completo e funzionale alle esigenze dell'analisi (Figura 4.33).

Dall'elaborazione dei dati campione aggregati a livello regionale emerge una chiara escursione stagionale dei volumi energetici. Come già evidenziato al paragrafo 4.1, a partire dall'inizio dell'anno, i prelievi mostrano un andamento crescente che culmina nel periodo estivo, quando i consumi raggiungono i valori massimi. **Questa evidenza è particolarmente rilevante poiché i consumi associati alle infrastrutture di ricarica pubblica raggiungono i valori più alti in momenti già critici per le reti di distribuzione, caratterizzati da carichi elevati legati in particolare al condizionamento degli edifici.**

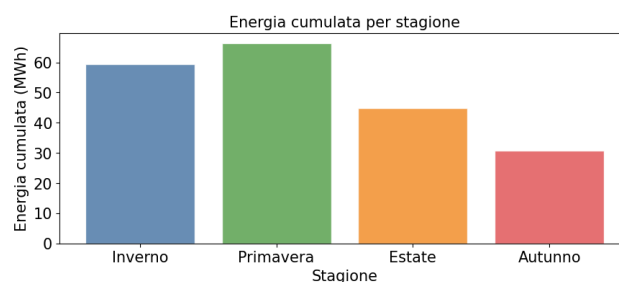
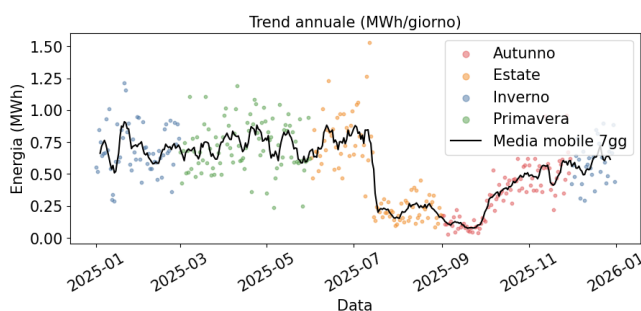
L'estate risulta inoltre la stagione con la maggiore variabilità interna dei consumi, con picchi che coincidono con le settimane di maggior traffico turistico. Una dinamica opposta si osserva in Lombardia, dove i volumi si riducono nel periodo estivo, verosimilmente per effetto dei flussi vacanzieri in uscita, pur restando la regione con i valori assoluti più elevati su base annua.

In numerose regioni sono infine riconoscibili picchi associati alle principali festività nazionali, come il periodo Pasquale (20 aprile), il 25 aprile e le festività natalizie, che producono variazioni temporanee ma evidenti nei profili di consumo. **Emblematici sono anche i casi di Valle d'Aosta e Trentino-Alto Adige, che sul finire dell'anno registrano impennate di consumi, probabilmente connessi all'inizio delle stagioni sciistiche.**

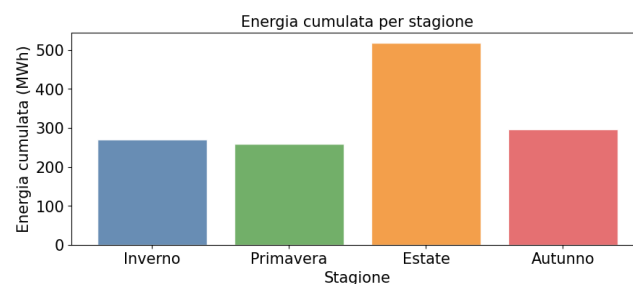
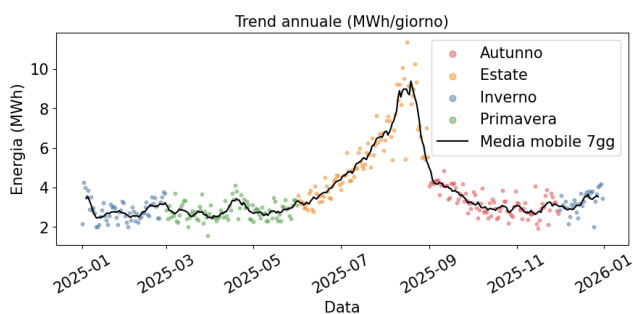
Consumi Energetici - Abruzzo



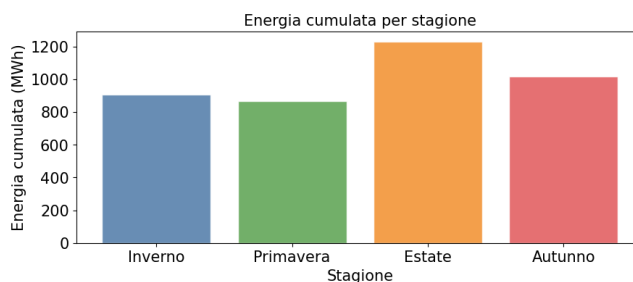
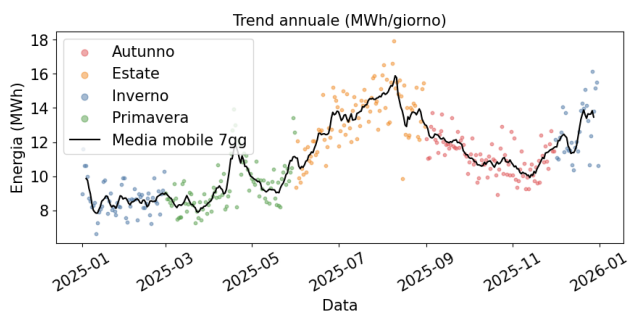
Consumi Energetici - Basilicata



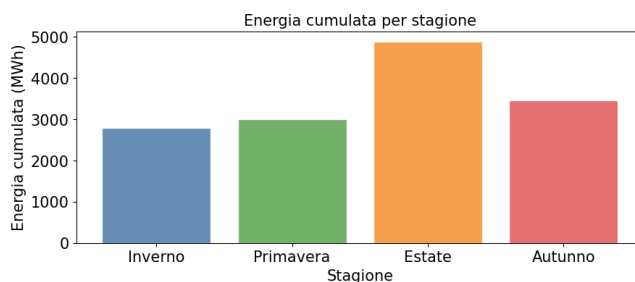
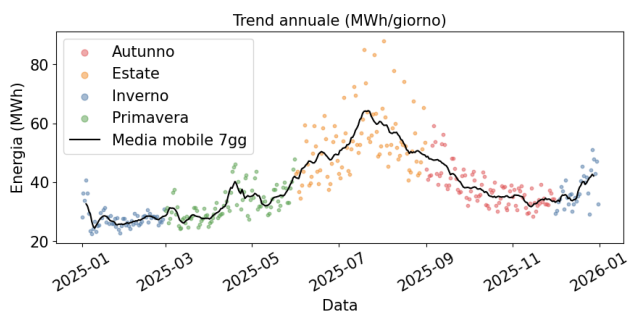
Consumi Energetici - Calabria



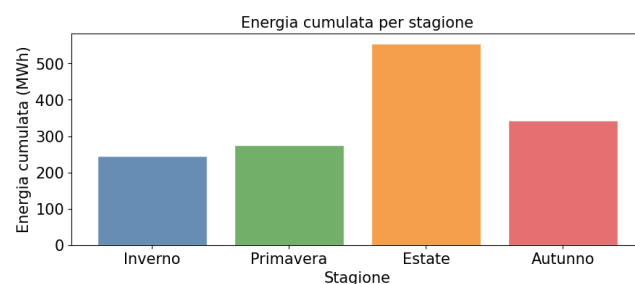
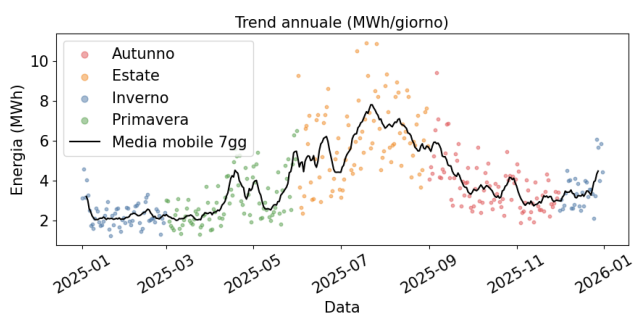
Consumi Energetici - Campania



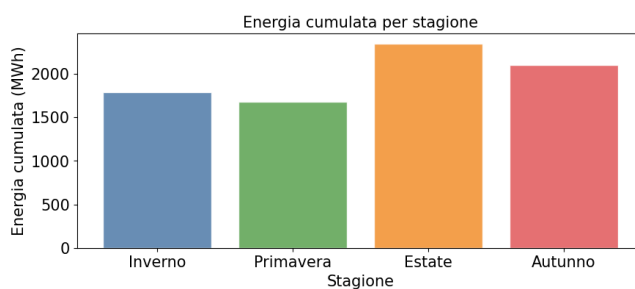
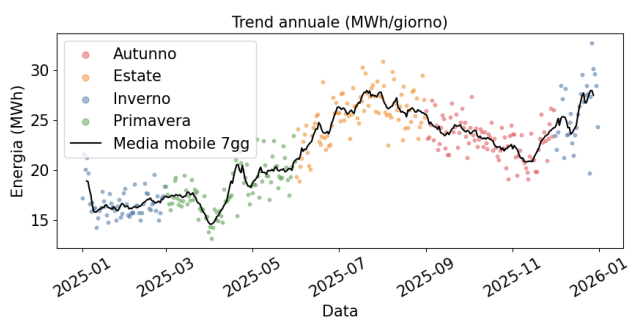
Consumi Energetici - Emilia-Romagna



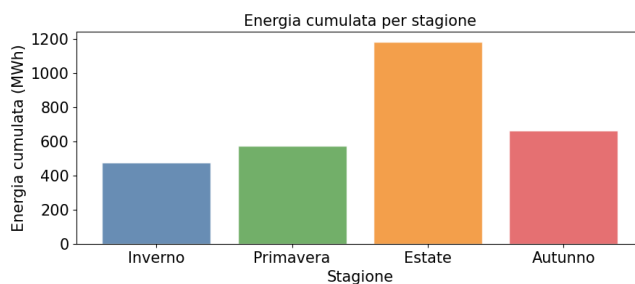
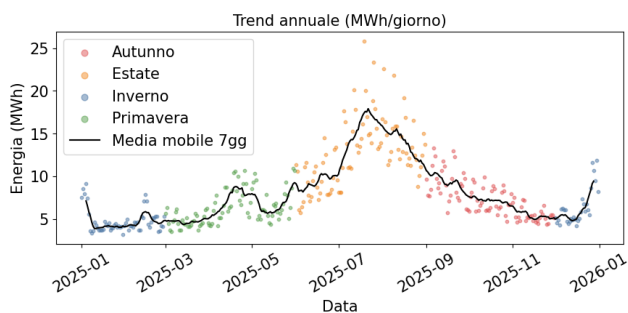
Consumi Energetici - Friuli-Venezia Giulia



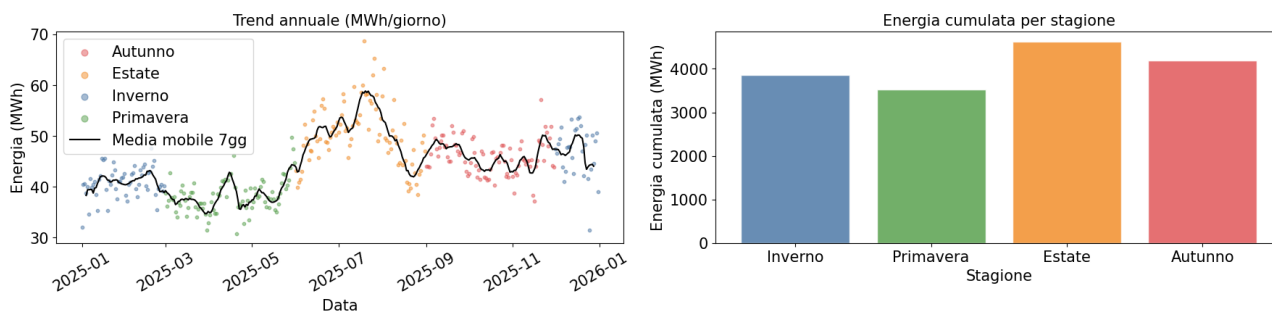
Consumi Energetici - Lazio



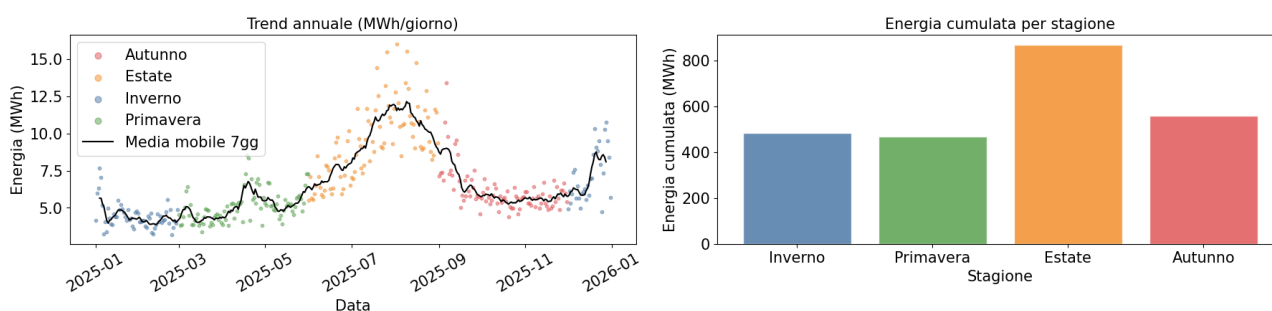
Consumi Energetici - Liguria



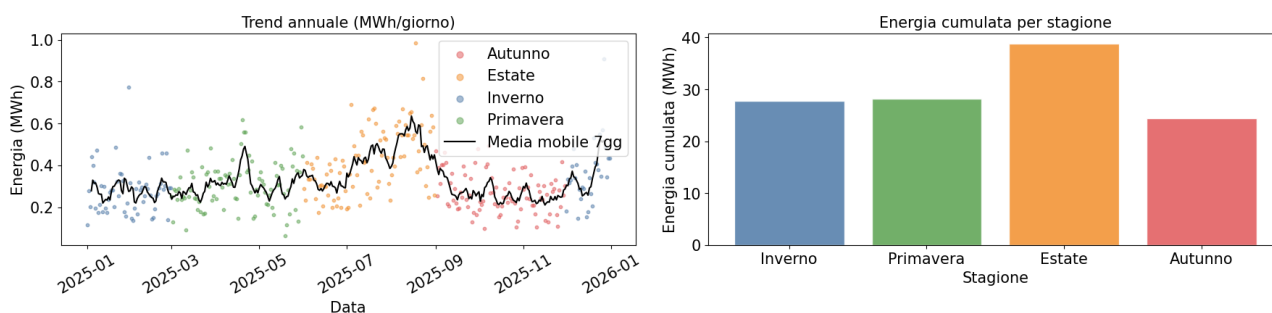
Consumi Energetici - Lombardia



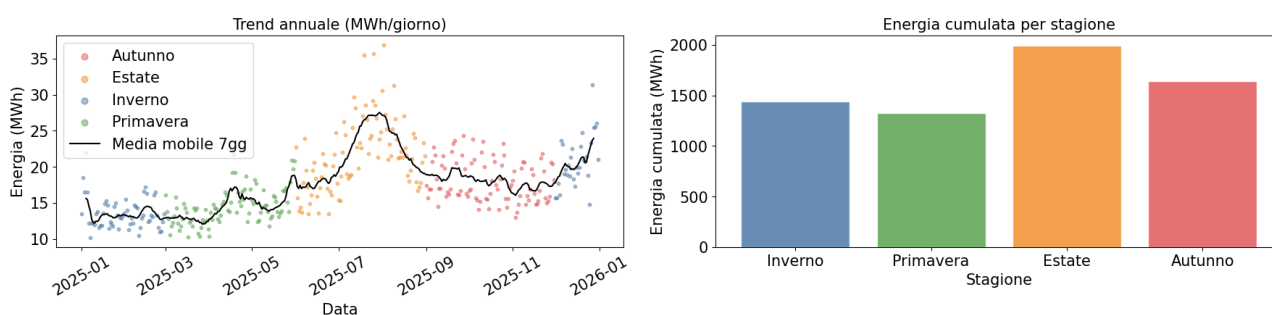
Consumi Energetici - Marche



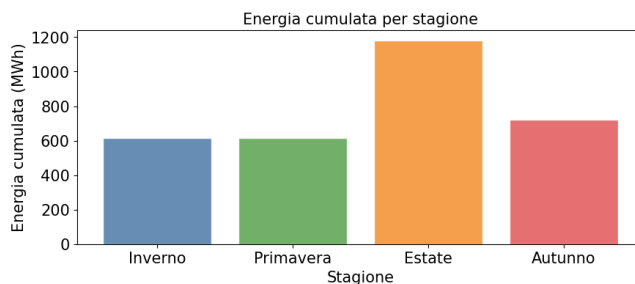
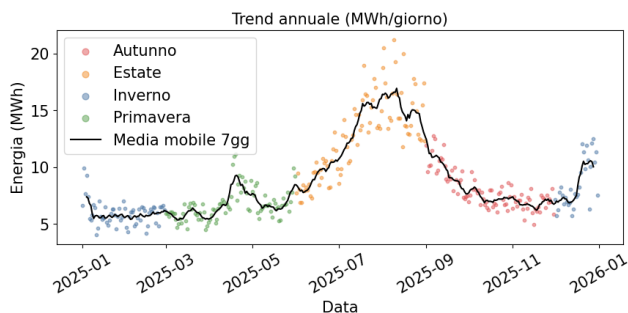
Consumi Energetici - Molise



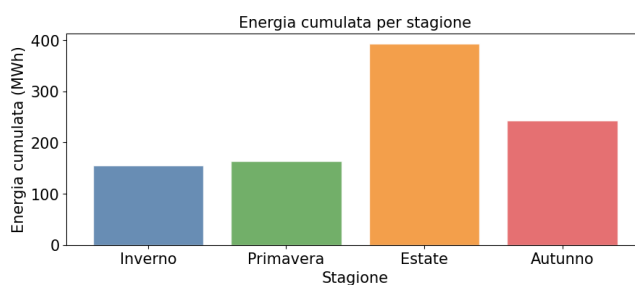
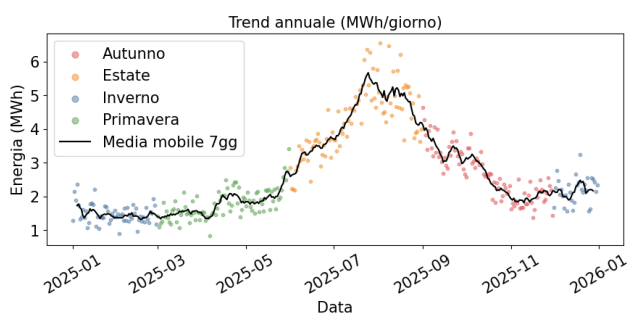
Consumi Energetici - Piemonte



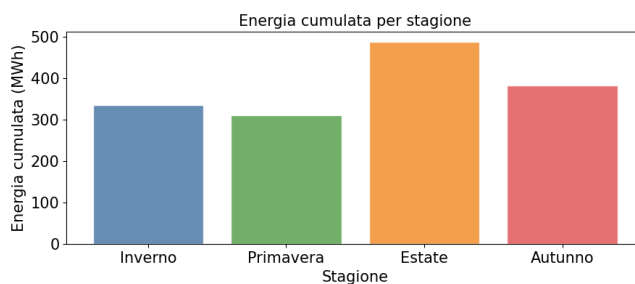
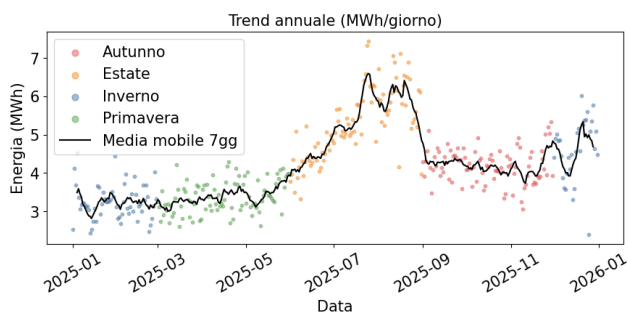
Consumi Energetici - Puglia



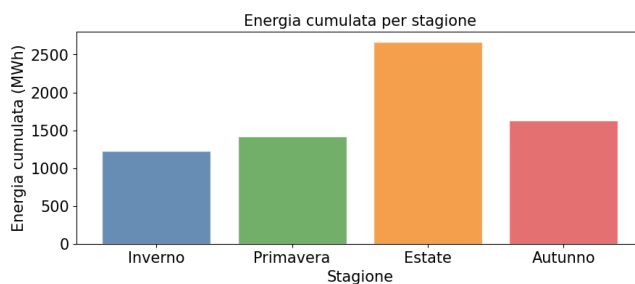
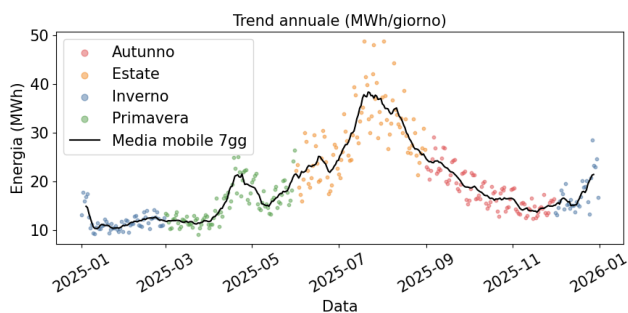
Consumi Energetici - Sardegna



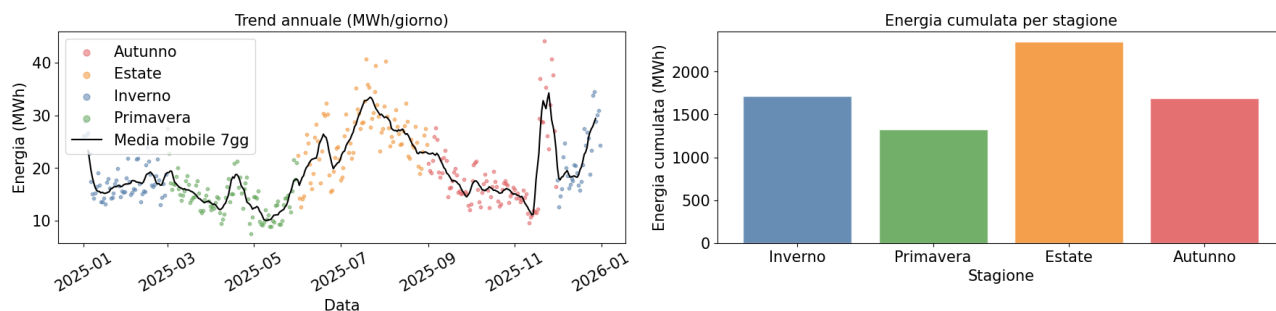
Consumi Energetici - Sicilia



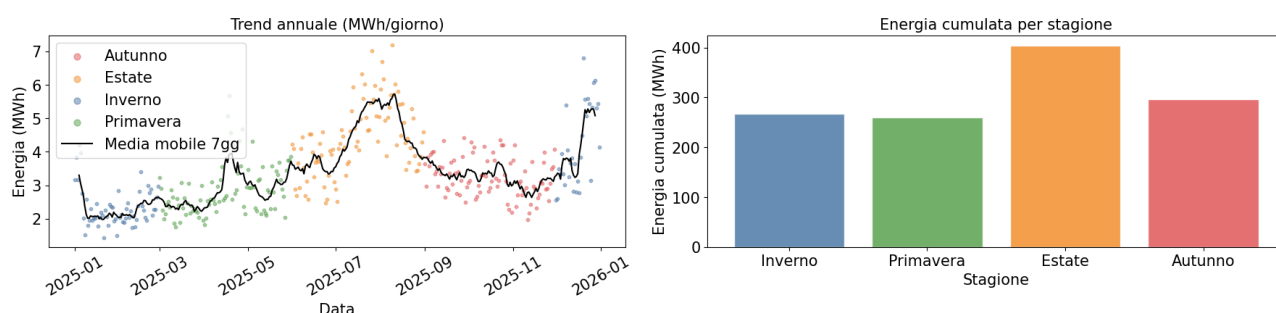
Consumi Energetici - Toscana



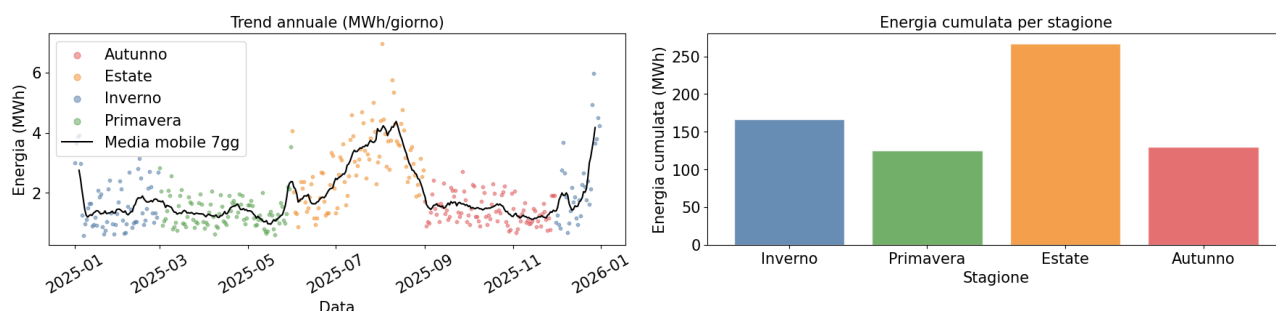
Consumi Energetici - Trentino-Alto Adige/Südtirol



Consumi Energetici - Umbria



Consumi Energetici - Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste



Consumi Energetici - Veneto

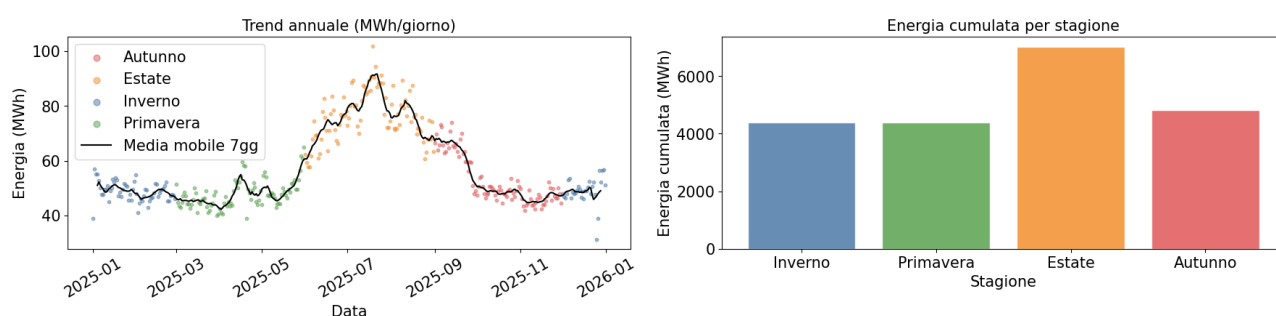


Figura 4.33 - Tendenza annuale dell'aggregato giornaliero e consumi aggregati stagionali nelle regioni italiane.

All'interno del campione analizzato nel presente rapporto si osserva, rispetto al campione ARERA 2022, un incremento dei valori del Fattore di Utilizzo Elettrico (FUE). Il FUE è definito come il rapporto tra l'energia effettivamente erogata e l'energia massima teoricamente erogabile nello stesso periodo sulla base della potenza nominale del punto di ricarica (Equazione 4.1).

In riferimento alla soglia del 6% individuata da ARERA come valore auspicabile nel lungo periodo, **la quota di POD che la supera passa dal 4% rilevato nel campione ARERA 2022 a circa il 9% del campione 2025.**

$$FUE_{pod.i} = 100 * \frac{\sum_{n=0}^{35040} E_n}{365 * 24 * P_{disponibile}} \quad 4.1$$

Considerando un altro parametro rilevante, ovvero il dimensionamento in potenza dell'infrastruttura, solo nell'8% dei POD, durante l'anno 2025, si sono verificati superi di potenza con potenza di picco superiore a quella disponibile, fattore che indica, al pari del FUE, un **dimensionamento abbondante dell'infrastruttura rispetto ai suoi utilizzi, e segnala al contempo situazioni da approfondire.**

4.3 Profili di ricarica e pattern di regolarità

Analizzando visivamente i profili di consumo in termini di potenza di alcuni POD presenti nel campione, emerge – in linea con quanto osservato anche nell'analisi del campione ARERA – che alcuni di essi mostrano un comportamento "anomalo", per esempio interi mesi dove il prelievo di potenza non è mai nullo nemmeno di notte (ad es. Figura 4.34), a testimonianza della presenza sotto il POD di carichi diversi dalle infrastrutture di ricarica, rispetto al profilo tipico atteso per un POD dedicato esclusivamente alla ricarica di veicoli elettrici (ad es. Figura 4.35).

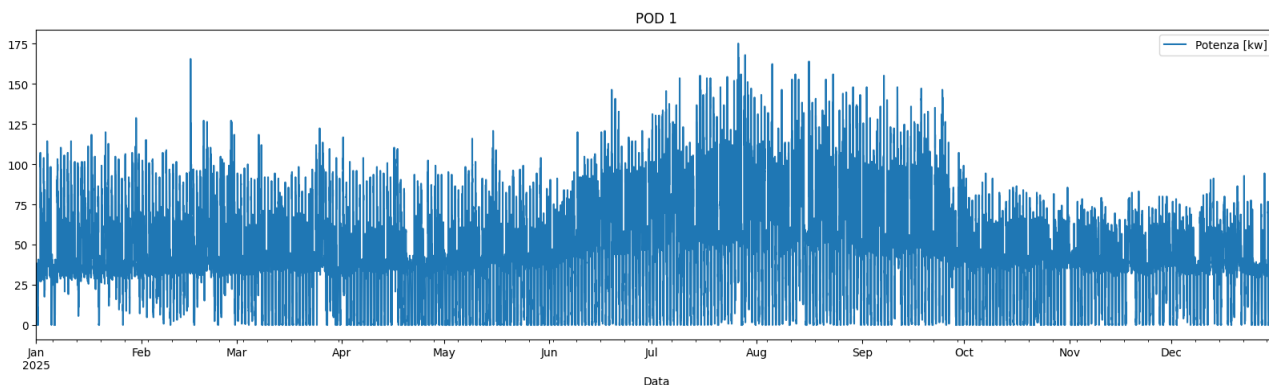


Figura 4.34 - Esempio di POD con profilo di prelievo "anomalo".

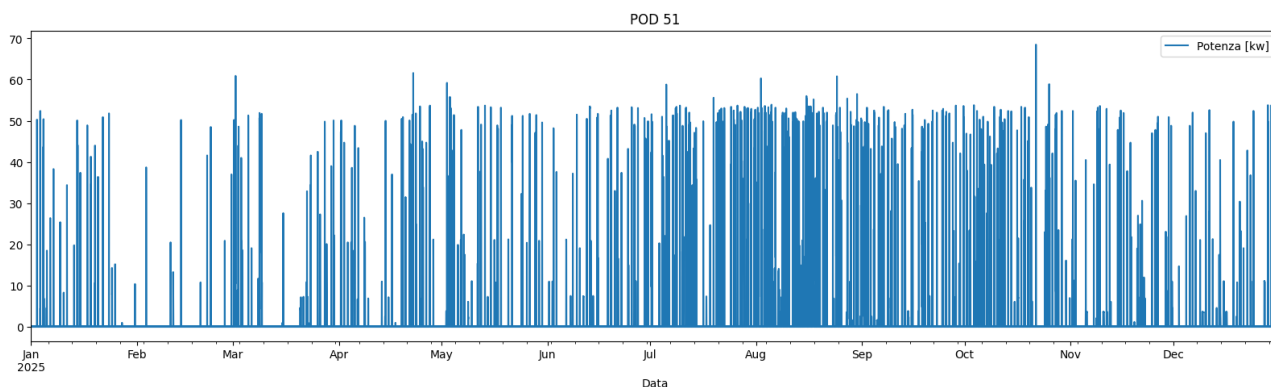


Figura 4.35 - Esempio di POD con profilo di prelievo coerente con la ricarica di veicoli elettrici.

RSE ha sviluppato uno strumento dedicato che consente di individuare e segnalare automaticamente questi profili anomali. Il tool, disponibile online tramite un'apposita interfaccia web (Figura 4.36), evidenzia sia i POD caratterizzati da bassi livelli di utilizzo, sia quelli che presentano un profilo considerato "anomalo" nel senso sopra indicato.

Oltre alla segnalazione, lo strumento fornisce anche specifiche metriche descrittive dei consumi del singolo POD, utili a supportare un'analisi più approfondita. Nell'ambito dell'attività in corso e dei suoi sviluppi futuri, tale tool verrà impiegato per identificare in maniera sistematica i POD di interesse.

POD anomalies detection tool 0.1.0 OAS 3.1

[/arera_tool/openapi.json](#)

Uploading a .csv file and specifying the available power value, it is possible to run an anomaly detection algorithm to detect suspicious behaviour.

Figura 4.36 - Interfaccia web dello strumento di analisi e rilevamento delle anomalie nei profili dei POD.

5 Strumenti digitali per l'analisi di indicatori di sviluppo della mobilità elettrica

Al fine di definire indicatori utili a descrivere lo sviluppo e lo stato della mobilità elettrica nelle sue diverse componenti – dalle infrastrutture di ricarica ai veicoli elettrici – RSE ha realizzato un sistema di dashboard interattive, potenzialmente candidabili per l'integrazione nella Piattaforma Unica Nazionale, che permettono di incrociare i dati quart'orari dei consumi delle infrastrutture di ricarica con altre informazioni raccolte dai database ISTAT, Agenzia delle Entrate e altre banche dati territoriali e afferenti a specifici indagini settoriali (e.g. immobiliare).

Le dashboard sono organizzate per progressivi livelli di granularità territoriale e consentono di analizzare in maniera intuitiva e dinamica i principali indicatori di interesse (FUE, occupazione, ...), facilitando il monitoraggio, il confronto e l'interpretazione dei fenomeni legati alla mobilità elettrica.

5.1 Granularità nazionale e regionale

A livello di granularità nazionale, lo strumento consente di visualizzare la localizzazione sul territorio delle stazioni di ricarica, con la possibilità di visualizzare varie metriche rilevanti (Figura 5.1), quale ad esempio il fattore di utilizzo elettrico, dato utile ad esempio per le amministrazioni locali ai fini della pianificazione dello sviluppo delle infrastrutture, ma da non rendere accessibile al pubblico generico, in quanto informazione sensibile dal punto di vista commerciale. Esso consente inoltre di avere una visualizzazione dei consumi a livello aggregato nazionale (Figura 5.2) e di visualizzare il consumo nel tempo dei singoli POD, con una categorizzazione per tipologia di tariffa associata (Figura 5.3), informazione anche questa commercialmente sensibile da rendere accessibile solo a specifiche categorie di utenti della PUN.

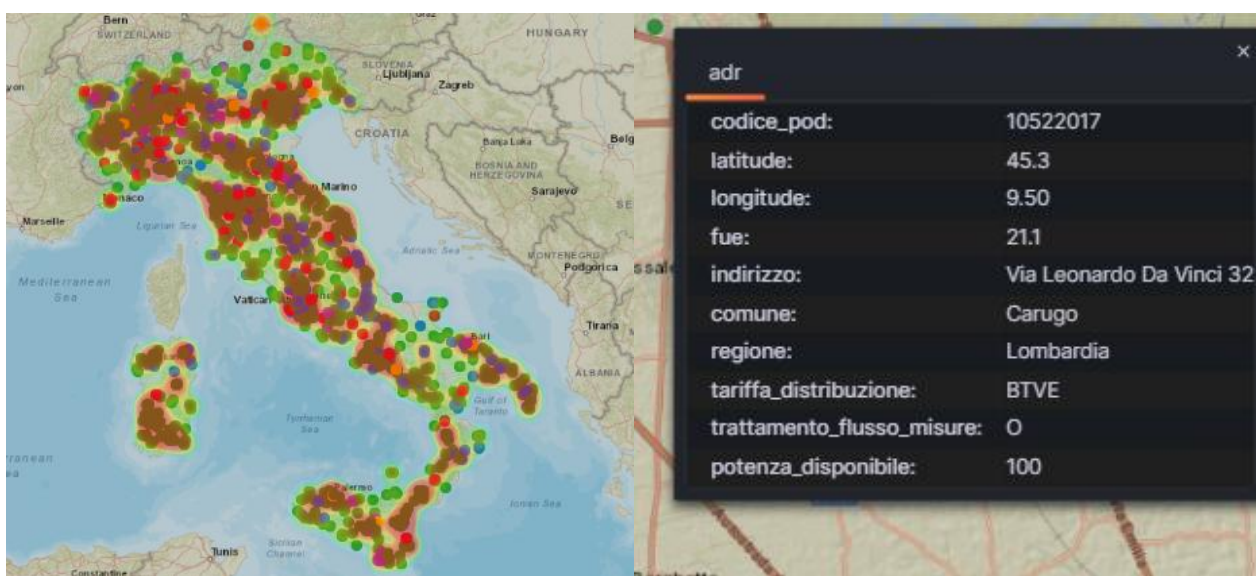


Figura 5.1 - A sinistra, visualizzazione delle stazioni di ricarica sul territorio nazionale. A destra, le informazioni associate che è possibile visualizzare (i dati mostrati in figura sono fittizi).

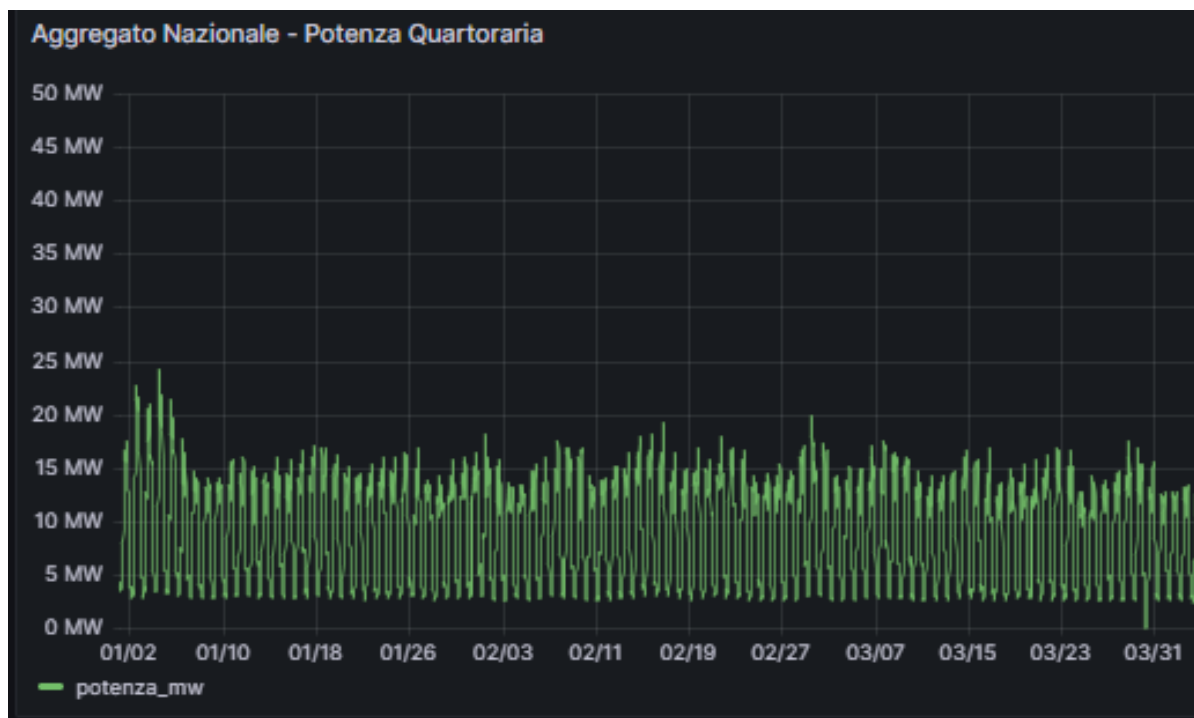


Figura 5.2 - Visualizzazione dell'andamento quart'orario della potenza prelevata a livello nazionale.



Figura 5.3 - Visualizzazione dell'andamento quart'orario della potenza prelevata dai singoli POD, divisi per tipologia di tariffa.

Oltre alla vista nazionale, il sistema consente di approfondire alcune metriche elaborate — come il FUE o il tasso di occupazione medio — a livello regionale e provinciale, permettendo di visualizzare il valore relativo a una singola regione o provincia e di confrontarne il posizionamento rispetto alle altre (Figura 5.4).

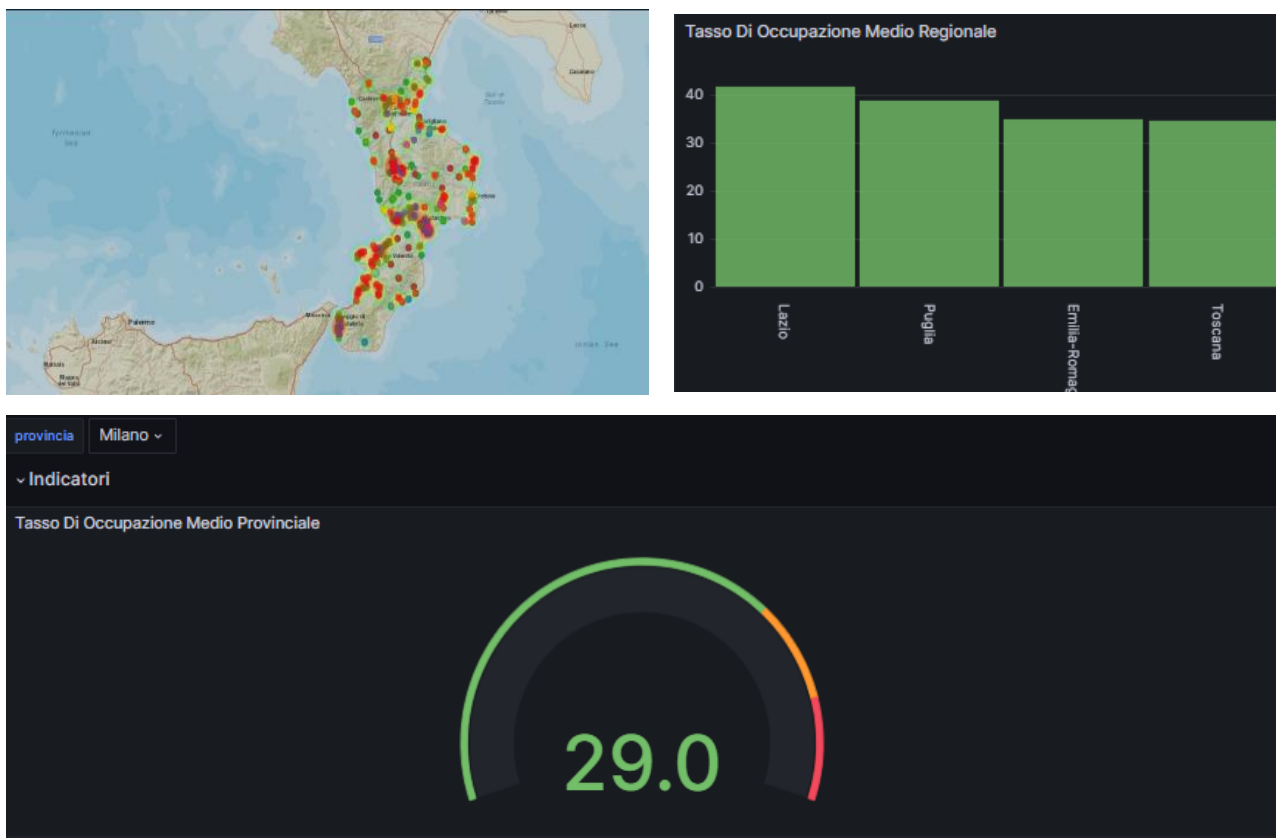


Figura 5.4 - Parte superiore, a sinistra: localizzazione delle stazioni di ricarica nella regione selezionata. Parte superiore, a destra: confronto tra diversi tassi di occupazione di alcune regioni Italiane. Parte inferiore: tasso di occupazione medio della provincia selezionata.

5.2 Granularità comunale e sub-comunale

Il più fine livello di granularità si può ottenere utilizzando il Codice di Avviamento Postale (CAP). Si è scelto di incrociare i dati pubblicati annualmente dall'Agenzia delle Entrate circa la disponibilità reddituale aggregata per CAP di molte grandi città italiane. Per esempio, si è registrata una correlazione positiva e crescente fra il numero assoluto dei punti di ricarica e il reddito totale aggregato.

In Figura 5.5 è possibile vedere una rappresentazione di questo fenomeno valido per alcuni CAP campione situati a Milano. Si evince chiaramente come nel CAP 20122, a fronte di un numero di contribuenti praticamente identico al CAP 20127, ma a una massa reddituale aggregata molto più ampia, e spinta soprattutto dalle fasce alte, si registri un numero molto maggiore di punti di ricarica presenti.

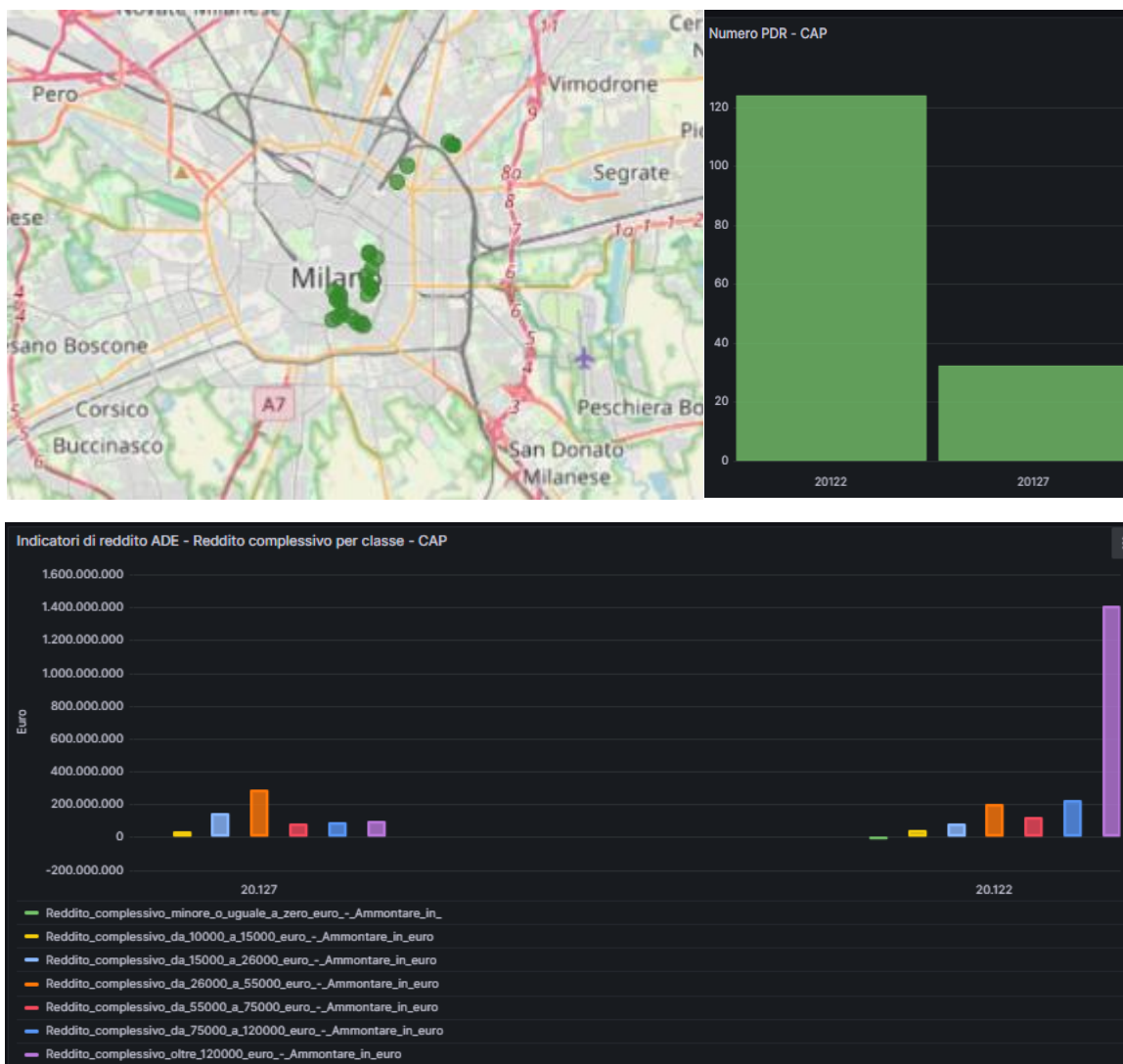


Figura 5.5 - Parte superiore, a sinistra: visualizzazione delle stazioni di ricarica nei CAP selezionati. Parte superiore, a destra: numero di punti di ricarica nei due CAP. Parte inferiore: aggregato reddituale per fascia di reddito.

Questo esempio apre ad una serie di considerazioni che evidenziano l'importanza di perfezionare queste indagini multisettoriali:

1. **Le aree con maggiore capacità economica attirano più infrastrutture:** si osserva che la distribuzione dei punti di ricarica è correlata al potere d'acquisto: dove il reddito è più elevato è presente una maggiore concentrazione di punti di ricarica.
2. **Possibile evidenza di disparità territoriali:** una correlazione tra reddito e punti di ricarica implica che i CAP a reddito più basso risultino meno serviti. Questo potrebbe comportare una disuguaglianza nell'accesso alle infrastrutture, **potenzialmente scoraggiando l'adozione di veicoli elettrici nelle zone a minor reddito.**
3. **Implicazioni per la pianificazione:** per operatori e amministrazioni pubbliche, la proporzionalità al reddito implica una rete infrastrutturale non omogenea, guidata in parte dalla concentrazione di risorse economiche e **non necessariamente da criteri di equità territoriale o da analisi di fabbisogno.**

4. **Aspetti previsionali:** se la massa di reddito aggregata cresce in un certo CAP, ci si può attendere un aumento futuro dei punti di ricarica, poiché è possibile che la domanda potenziale di servizi tenderà a rafforzarsi nelle aree più dinamiche dal punto di vista economico.

In sintesi, la proporzionalità con il reddito suggerisce che la diffusione dei punti di ricarica risponde anche alla capacità economica locale, e non esclusivamente a fattori come densità abitativa, mobilità o fabbisogni specifici, che pur vanno considerati.

Integrando queste informazioni con il censimento territoriale dei veicoli elettrici registrati al 2025, sarà possibile tratteggiare un quadro di sviluppo della mobilità elettrica con un buon grado di granularità territoriale e individuare i principali fattori che ne determinano la dinamica evolutiva. Questo tipo di analisi, più altre, sarà oggetto dell'attività 2026.

6 Bibliografia

- [1] ISTAT, «I.Stat,» [Online]. Available: http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCIS_POPRES1.
- [2] Automobile Club d'Italia (ACI), «Autoritratto,» [Online]. Available: <https://aci.gov.it/attivita-e-progetti/studi-e-ricerche/autoritratto/>.
- [3] European Commission, «European Alternative Fuel Observatory,» 12 2023. [Online]. Available: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/italy>. [Consultato il giorno 1 2024].
- [4] F. Colzi, A. C. M. Cazzaniga, I. Galbiati, M. Aiello, F. Zuccaro e L. Gargiulo, «Soluzioni presenti e future per incrementare la sostenibilità dei trasporti in Italia,» Ricerca di Sistema, RSE, n. 24013029, Milano, 2024.
- [5] RSE, «Rapporto annuale 2024 sullo sviluppo e sull'utilizzo delle infrastrutture di ricarica,» MASE, RSE e GSE, 2025.
- [6] Commissione Europea, «TENtec,» [Online]. Available: <https://webgate.ec.europa.eu/tentec-maps/web/public/screen/home>.