



OSSERVATORIO

Sistemi di Accumulo

ELABORAZIONE ANIE RINNOVABILI
DATI GAUDÌ - FONTE TERNA

Marzo 2023

- I dati sono provvisori, potrebbero subire variazioni per aggiornamenti apportati da Terna
- I dati sono disponibili fino al 31 marzo 2023
- I valori di «capacità» indicati nel report si riferiscono alla «capacità utilizzata massima del sistema di accumulo»





OSSERVATORIO

Sistemi di Accumulo

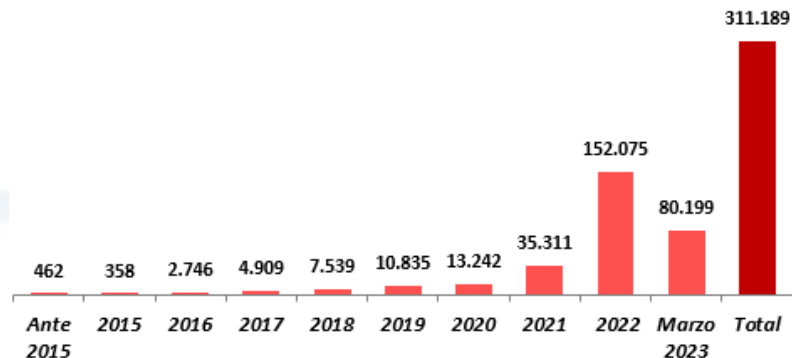
Totale installato



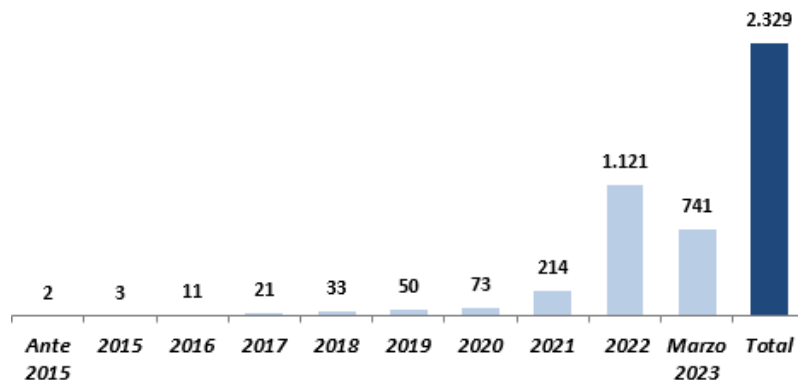


SISTEMI DI ACCUMULO (SdA) IN ITALIA

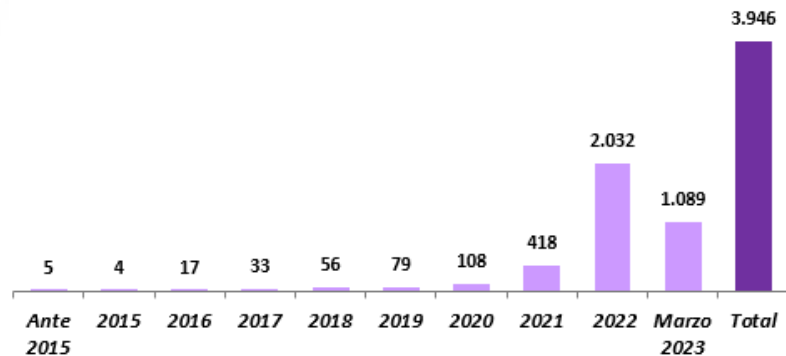
N. SdA connessi al 2023



Potenza SdA connessi al 2023 [MW]



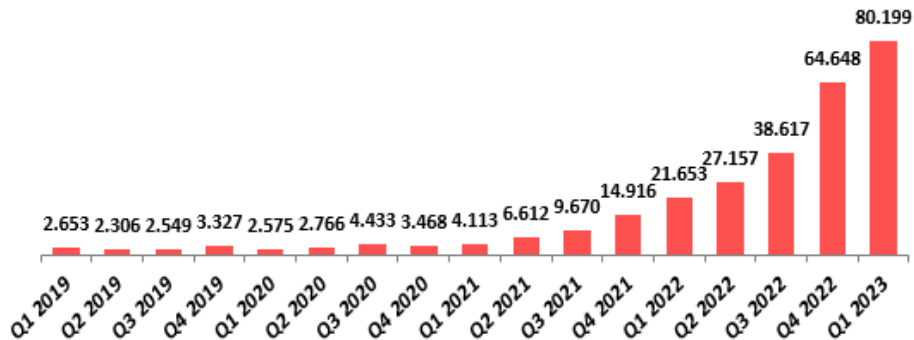
Capacità SdA connessi al 2023 [MWh]



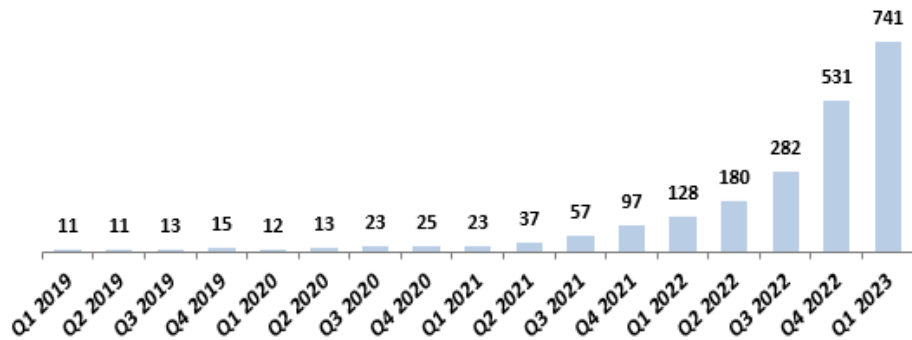


VARIAZIONI CONGIUNTURALI (2019-2023)

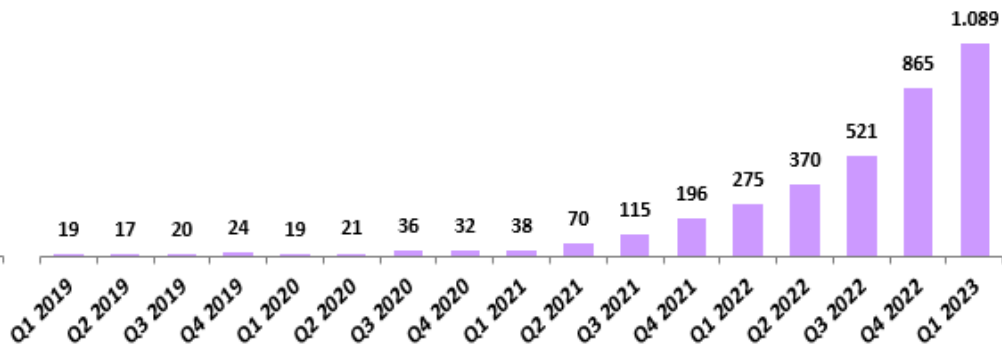
N. SdA connessi per trimestre



Potenza SdA connessi per trimestre [MW]



Capacità SdA connessi per trimestre [MWh]

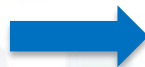


| Periodo di riferimento | Variazioni congiunturali [%] | | |
|------------------------|------------------------------|-------------|--------------|
| | N. SdA | Potenza SdA | Capacità SdA |
| Q2 2019/Q1 2019 | -13% | -7% | -10% |
| Q3 2019/Q2 2019 | 11% | 18% | 18% |
| Q4 2019/Q3 2019 | 31% | 18% | 20% |
| Q1 2020/Q4 2019 | -23% | -17% | -20% |
| Q2 2020/Q1 2020 | 7% | 9% | 10% |
| Q3 2020/Q2 2020 | 60% | 71% | 71% |
| Q4 2020/Q3 2020 | -22% | 7% | -11% |
| Q1 2021/Q4 2020 | 19% | -7% | 18% |
| Q2 2021/Q1 2021 | 61% | 64% | 85% |
| Q3 2021/Q2 2021 | 46% | 51% | 64% |
| Q4 2021/Q3 2021 | 54% | 71% | 71% |
| Q1 2022/Q4 2021 | 45% | 32% | 40% |
| Q2 2022/Q1 2022 | 25% | 41% | 35% |
| Q3 2022/Q2 2022 | 42% | 56% | 41% |
| Q4 2022/Q3 2022 | 67% | 88% | 66% |
| Q1 2023/Q4 2022 | 24% | 40% | 26% |



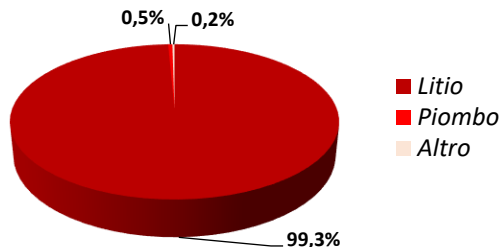
TECNOLOGIA SdA

| Tecnologia | N. SdA | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|---------------|----------------|------------------|--------------------|
| Litio | 308.965 | 2.316 | 3.917 |
| Piombo | 1.473 | 5 | 13 |
| Altro | 751 | 7 | 16 |
| Totale | 311.189 | 2.329 | 3.946 |

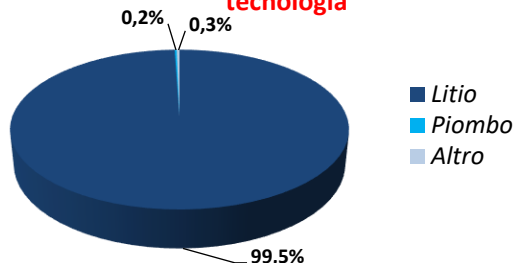


| Altre tecnologie | N. SdA | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|--|--------|------------------|--------------------|
| Aria compressa | 16 | 1,58 | 3,13 |
| Batteria a flusso Poli-Solfuro-Bromuro | 3 | 0,00 | 0,01 |
| Batteria a flusso Vanadio Redox | 1 | 0,00 | 0,01 |
| Batteria a volano | 240 | 1,62 | 2,28 |
| Batteria al Nichel-Cadmio | 96 | 0,63 | 1,10 |
| Batteria Nichel-idruri | 23 | 0,41 | 0,84 |
| Batteria Nichel-Zinco | 10 | 0,05 | 0,12 |
| Batteria Z.E.B.R.A. | 56 | 0,78 | 1,47 |
| Batteria Zolfo-Sodio | 16 | 0,13 | 0,18 |
| Idrogeno | 42 | 0,22 | 4,42 |
| Supercondensatori | 247 | 1,79 | 2,66 |
| Metallo-Aria | 1 | 0,003 | 0,0096 |

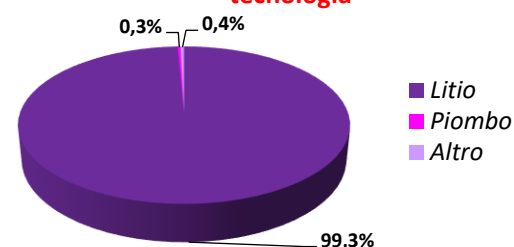
Distribuzione % N. SdA per tecnologia



Distribuzione % Potenza SdA per tecnologia



Distribuzione % Capacità SdA per tecnologia

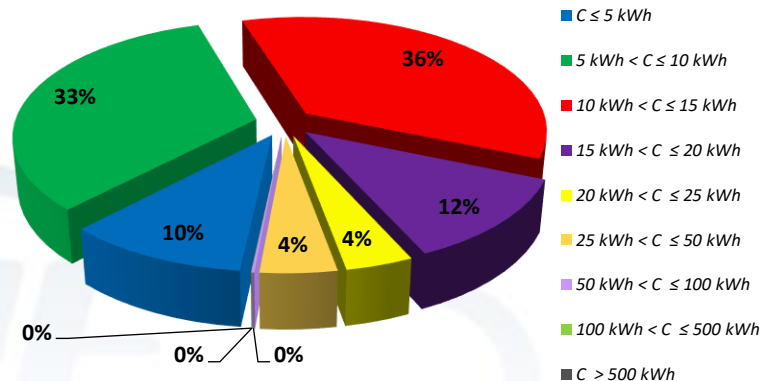




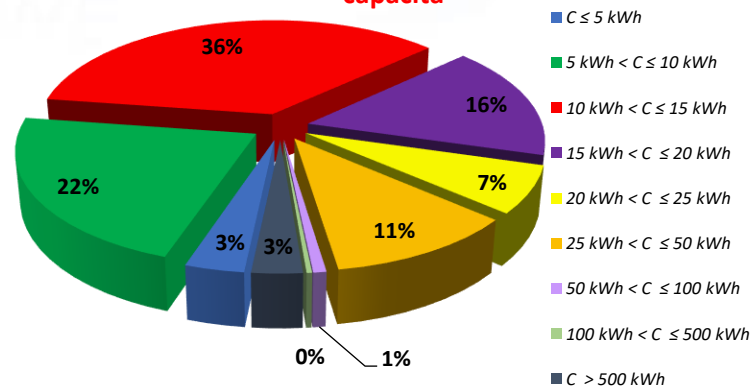
RANGE DI CAPACITÀ SdA

| Range di Capacità SdA [kWh] | N.SdA | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|--|----------------|------------------|--------------------|
| $C \leq 5 \text{ kWh}$ | 32.524 | 111 | 138 |
| $5 \text{ kWh} < C \leq 10 \text{ kWh}$ | 103.289 | 577 | 874 |
| $10 \text{ kWh} < C \leq 15 \text{ kWh}$ | 112.103 | 854 | 1.415 |
| $15 \text{ kWh} < C \leq 20 \text{ kWh}$ | 37.006 | 344 | 643 |
| $20 \text{ kWh} < C \leq 25 \text{ kWh}$ | 12.063 | 139 | 269 |
| $25 \text{ kWh} < C \leq 50 \text{ kWh}$ | 13.629 | 205 | 447 |
| $50 \text{ kWh} < C \leq 100 \text{ kWh}$ | 475 | 15 | 30 |
| $100 \text{ kWh} < C \leq 500 \text{ kWh}$ | 66 | 7 | 13 |
| $C > 500 \text{ kWh}$ | 34 | 78 | 118 |
| Totale | 311.189 | 2.329 | 3.946 |

Distribuzione % N. SdA per range di capacità



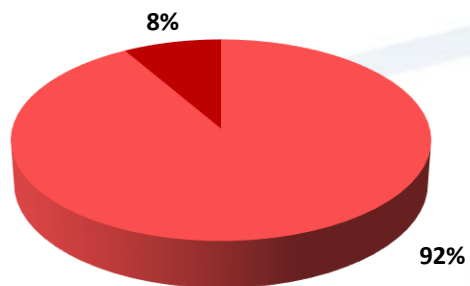
Distribuzione % Capacità SdA per range di capacità





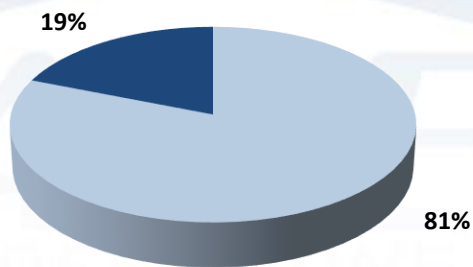
RANGE DI CAPACITÀ SdA

Distribuzione % N. SdA per taglia



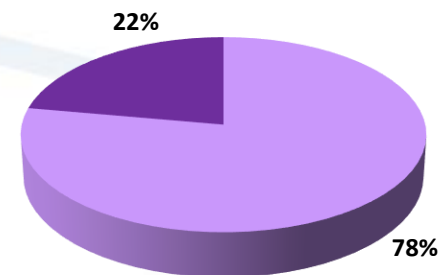
- N. SdA con C < 20 kWh
- N. SdA con C ≥ 20 kWh

Distribuzione % Capacità SdA per taglia



- Potenza SdA con C < 20 kWh
- Potenza SdA con C ≥ 20 kWh

Distribuzione % Capacità SdA per taglia



- Capacità max SdA con C < 20 kWh
- Capacità max SdA con C ≥ 20 kWh

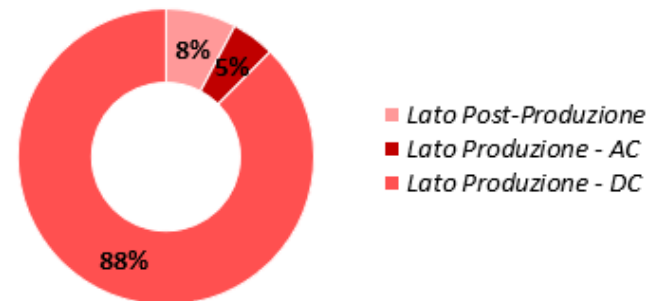




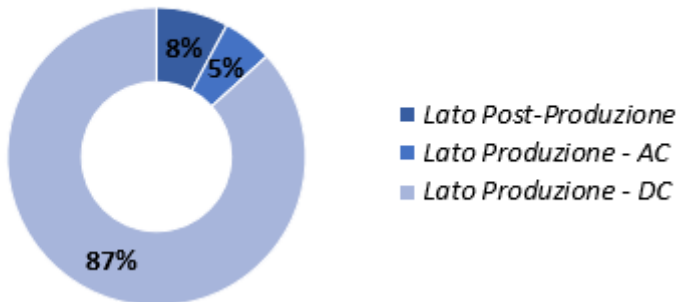
CONFIGURAZIONE SdA

| Tipo configurazione | N. SdA | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|---------------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Lato post Produzione - AC | 24.018 | 182 | 351 |
| Lato Produzione - AC | 14.690 | 126 | 206 |
| Lato Produzione - DC | 272.481 | 2.020 | 3.390 |
| Totale | 311.189 | 2.329 | 3.946 |

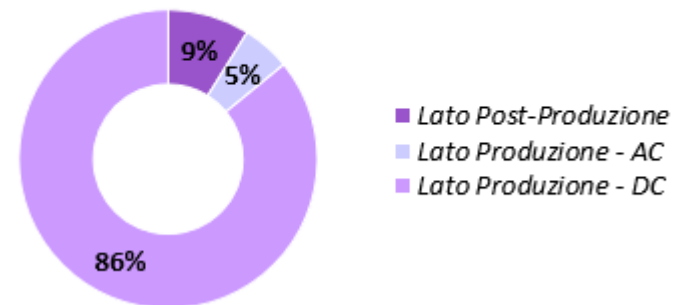
Distribuzione % n. SdA per configurazione



Distribuzione potenza SdA per configurazione



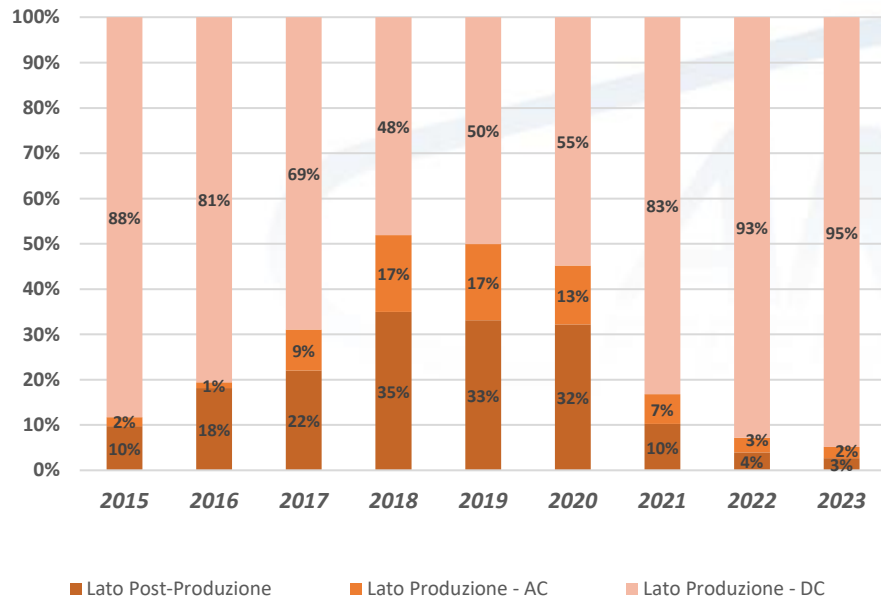
Distribuzione % capacità SdA per configurazione



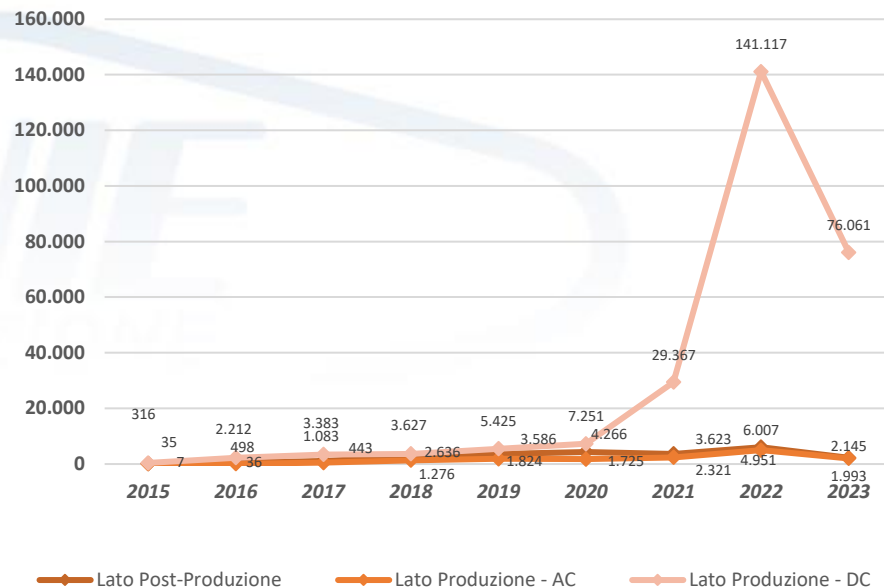


CONFIGURAZIONE SdA

Distribuzione % configurazione SdA connessi annualmente



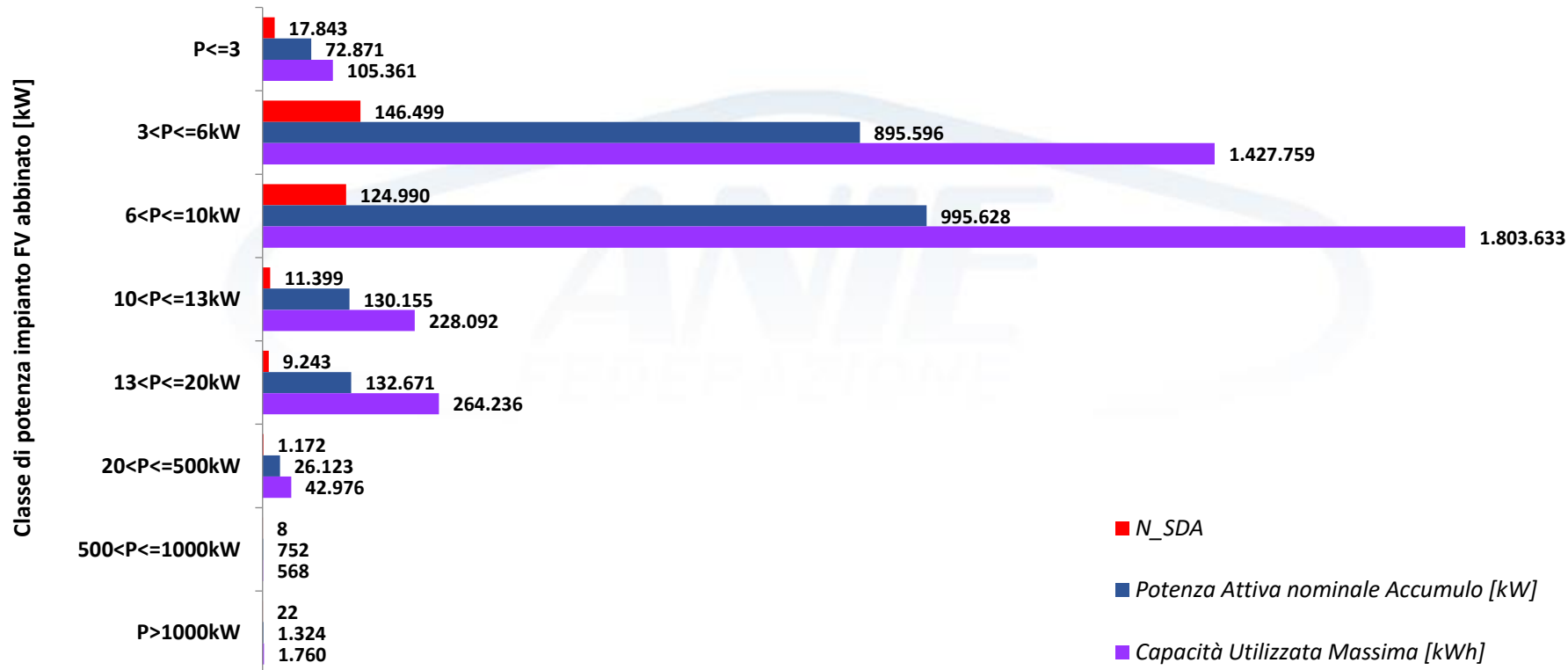
N. SdA connessi per configurazione





CLASSE DI POTENZA SdA ABBINATO A FV

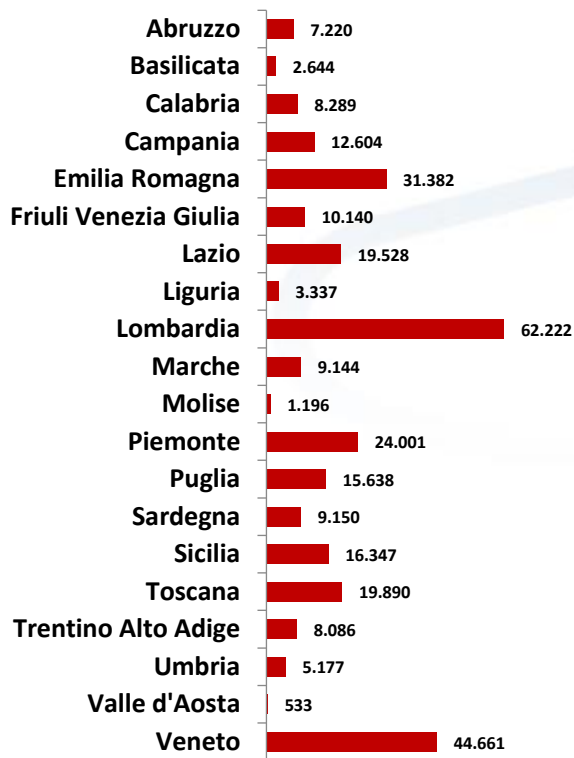
N. SdA, potenza SdA [kW] e capacità SdA [kWh] per taglia impianto FV abbinato (cumulato 2023)



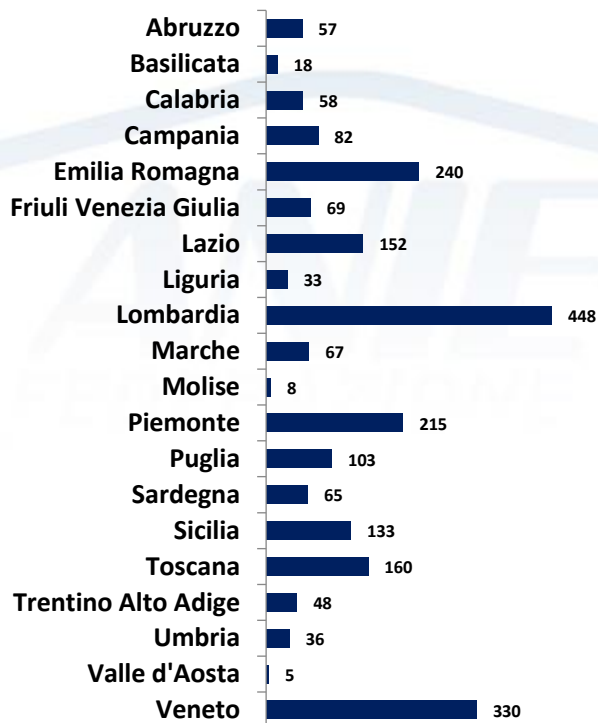


DATI REGIONALI SdA

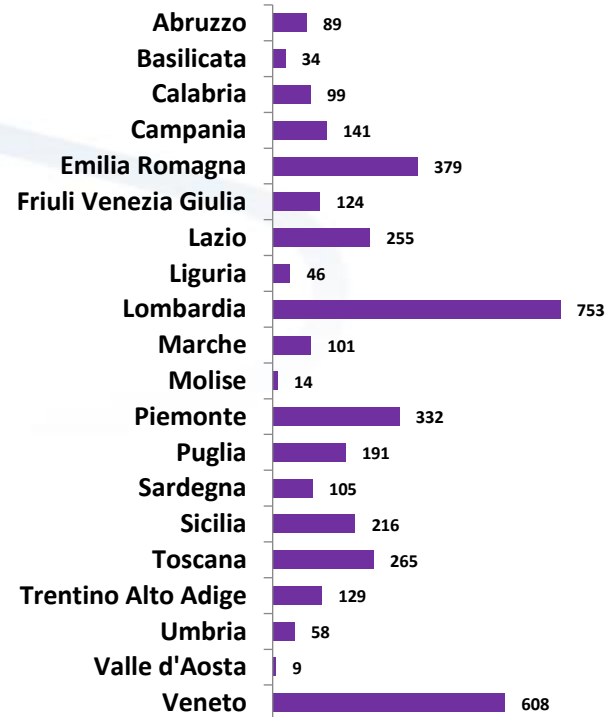
N. totale SdA installati per regione



Potenza totale SdA per regione [MW]



Capacità SdA utilizzata max totale per regione [MWh]





OSSERVATORIO

Sistemi di Accumulo

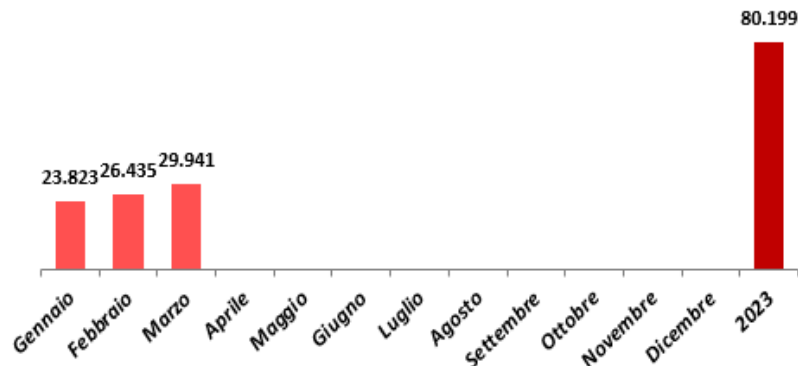
Installato nel 2023 (1° trimestre)



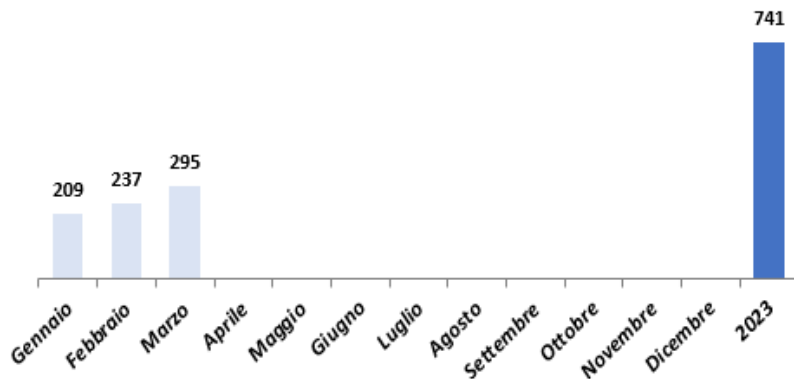


SISTEMI DI ACCUMULO – Q1 2023

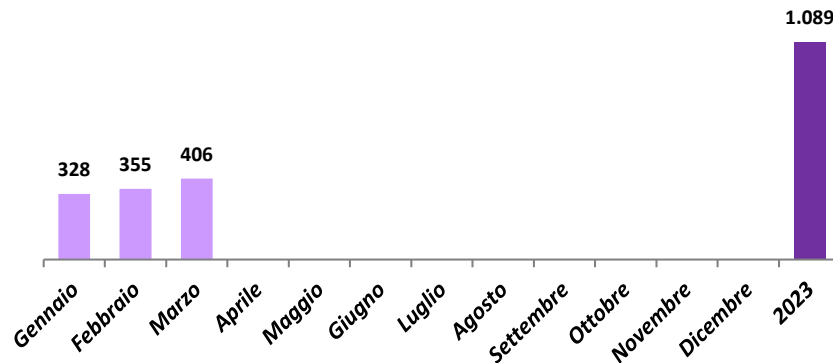
N. SdA connessi



Potenza SdA connessi



Capacità SdA connessi

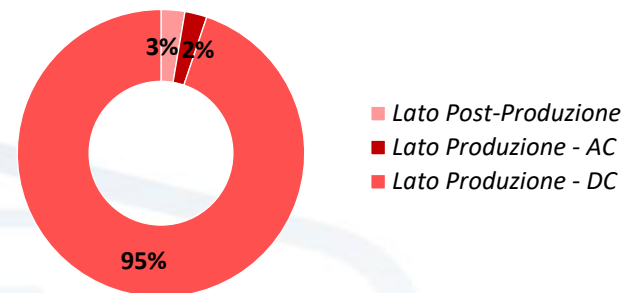




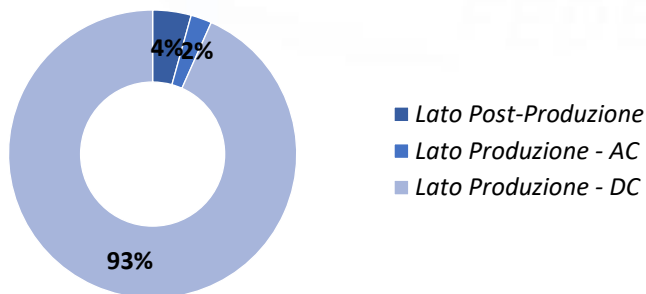
CONFIGURAZIONE SdA – Q1 2023

| Tipo configurazione | N. SdA | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|---------------------------|---------------|------------------|--------------------|
| Lato post Produzione - AC | 2.145 | 32 | 56 |
| Lato Produzione - AC | 1.993 | 17 | 27 |
| Lato Produzione - DC | 76.061 | 691 | 1.006 |
| Totale 2023 | 80.199 | 741 | 1.089 |

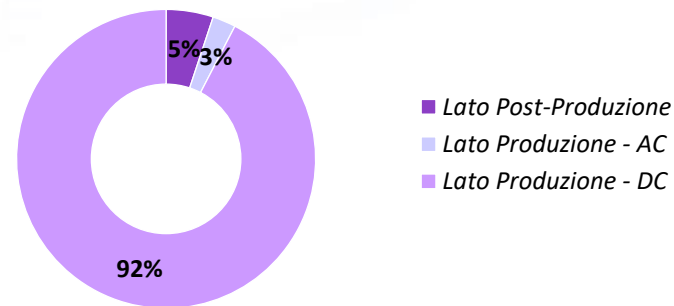
Distribuzione % n. SdA per configurazione



Distribuzione potenza SdA per configurazione



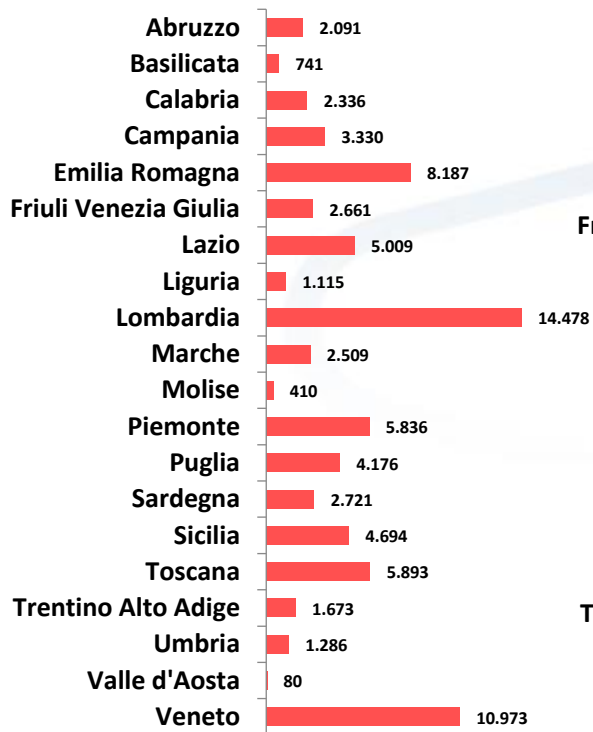
Distribuzione % capacità SdA per configurazione



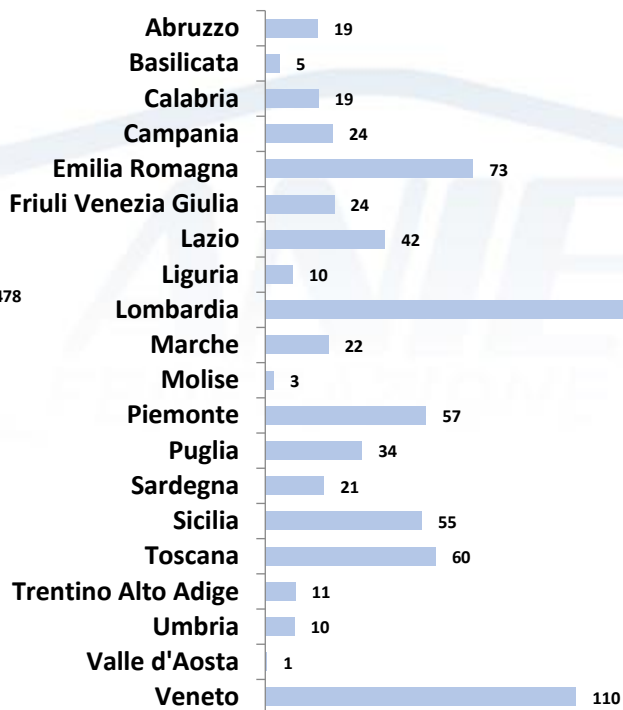


DATI REGIONALI SdA – Q1 2023

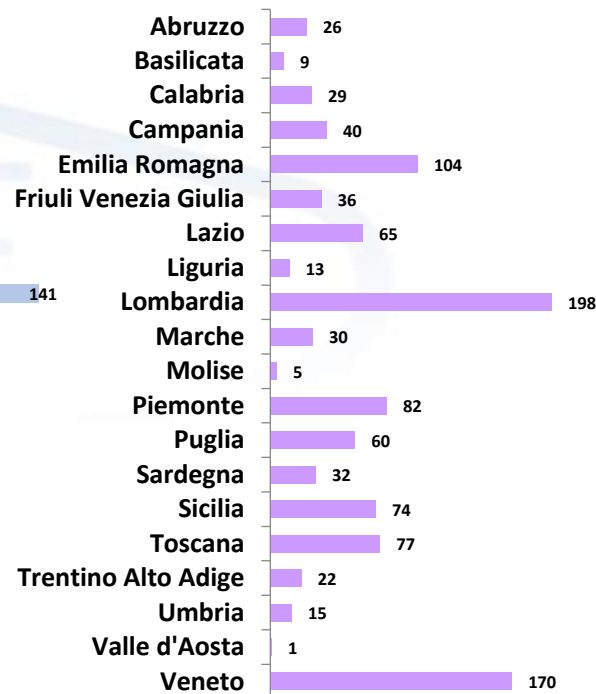
N. SdA installati per regione



Potenza SdA per regione [MW]



Capacità SdA utilizzata max per regione [MWh]





VARIAZIONI TENDENZIALI PER REGIONE – Q1 2023 vs Q1 2022

| Regioni | N. SdA | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] | N. SdA | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] | Var. N. SdA | Var. Potenza SdA | Var. Capacità SdA |
|------------------------------|---------------|------------------|--------------------|---------------|------------------|--------------------|--------------|------------------|-------------------|
| | 2023 | | | 2022 | | | 2023 vs 2022 | | |
| Abruzzo | 2.091 | 19 | 26 | 517 | 3 | 7 | 304% | 519% | 268% |
| Basilicata | 741 | 5 | 9 | 237 | 1 | 3 | 213% | 417% | 211% |
| Calabria | 2.336 | 19 | 29 | 493 | 3 | 6 | 374% | 529% | 385% |
| Campania | 3.330 | 24 | 40 | 994 | 6 | 11 | 235% | 299% | 262% |
| Emilia Romagna | 8.187 | 73 | 104 | 1.947 | 12 | 24 | 320% | 510% | 332% |
| Friuli Venezia Giulia | 2.661 | 24 | 36 | 570 | 3 | 7 | 367% | 711% | 414% |
| Lazio | 5.009 | 42 | 65 | 1.493 | 8 | 18 | 235% | 429% | 261% |
| Liguria | 1.115 | 10 | 13 | 190 | 1 | 2 | 487% | 875% | 571% |
| Lombardia | 14.478 | 141 | 198 | 3.898 | 23 | 50 | 271% | 512% | 296% |
| Marche | 2.509 | 22 | 30 | 606 | 4 | 7 | 314% | 457% | 328% |
| Molise | 410 | 3 | 5 | 92 | 0 | 1 | 346% | 3012% | 360% |
| Piemonte | 5.836 | 57 | 82 | 1.628 | 10 | 22 | 258% | 467% | 273% |
| Puglia | 4.176 | 34 | 60 | 1.335 | 7 | 15 | 213% | 388% | 299% |
| Sardegna | 2.721 | 21 | 32 | 576 | 4 | 7 | 372% | 420% | 356% |
| Sicilia | 4.694 | 55 | 74 | 1.137 | 7 | 13 | 313% | 689% | 472% |
| Toscana | 5.893 | 60 | 77 | 1.377 | 9 | 20 | 328% | 568% | 286% |
| Trentino Alto Adige | 1.673 | 11 | 22 | 539 | 3 | 7 | 210% | 257% | 214% |
| Umbria | 1.286 | 10 | 15 | 359 | 2 | 4 | 258% | 418% | 278% |
| Valle d'Aosta | 80 | 1 | 1 | 48 | 0 | 1 | 67% | 595% | 2% |
| Veneto | 10.973 | 110 | 170 | 2.796 | 17 | 40 | 292% | 544% | 325% |
| Totale | 80.199 | 741 | 1.089 | 20.832 | 123 | 276 | 285% | 502% | 294% |





OSSERVATORIO

Sistemi di Accumulo

Trend





Trend Potenza reale [MW]

| Storage | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|------|------|------|------|-------|-------|
| <i>Elettrochimico Distribuito FERNP</i> | 71 | 120 | 185 | 393 | 1.493 | 2.257 |
| <i>Elettrochimico Distribuito TERMOELETRICO</i> | 0 | 0 | 7 | 13 | 33 | 47 |

Trend Capacità reale [MWh]

| Storage | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|------|------|------|------|-------|-------|
| <i>Elettrochimico Distribuito FERNP</i> | 115 | 194 | 295 | 707 | 2.712 | 3.876 |
| <i>Elettrochimico Distribuito TERMOELETRICO</i> | 0 | 0 | 5 | 10 | 30 | 41 |

| <i>Abbinamento SdA</i> | N.SdA | Potenza nominale SdA [MW] | Capacità massima utilizzata [MWh] |
|-----------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------------|
| <i>ACCUMULO</i> | 4 | 25 | 29 |
| <i>CELLE A COMBUSTIBILE</i> | 1 | 0 | 0 |
| <i>EOLICO</i> | 2 | 2 | 2 |
| <i>SOLARE</i> | 311.176 | 2.255 | 3.874 |
| <i>TERMOELETRICO</i> | 6 | 47 | 41 |
| TOTALE | 311.189 | 2.329 | 3.946 |





Trend Potenza reale vs PNIEC [MW]

| Storage | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2023 | 2025 | 2030 |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|
| | REALE | REALE | REALE | REALE | REALE | REALE | PNIEC | PNIEC | PNIEC |
| <i>Elettrochimico Distribuito</i> | 71 | 120 | 192 | 406 | 1.526 | 2.304 | n.d. | n.d. | 4.000 |
| <i>Elettrochimico Centralizzato</i> | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 25 | 400 | 3.000 | 3.000 |
| <i>Elettrochimico Terna</i> | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Totale storage | 131 | 180 | 254 | 468 | 1.590 | 2.389 | 460 | 3.060 | 7.060 |

Trend Capacità reale vs PNIEC [MWh]

| Storage | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2023 | 2025 | 2030 |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|------------|---------------|
| | REALE | REALE | REALE | REALE | REALE | REALE | PNIEC | PNIEC | PNIEC |
| <i>Elettrochimico Distribuito</i> | 115 | 194 | 300 | 717 | 2.742 | 3.917 | n.d. | n.d. | 15.000 |
| <i>Elettrochimico Centralizzato</i> | 0 | 0 | 3 | 3 | 10 | 29 | n.d. | n.d. | 24.000 |
| <i>Elettrochimico Terna</i> | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Totale storage | 365 | 444 | 553 | 970 | 3.002 | 4.196 | 250 | 250 | 39.250 |

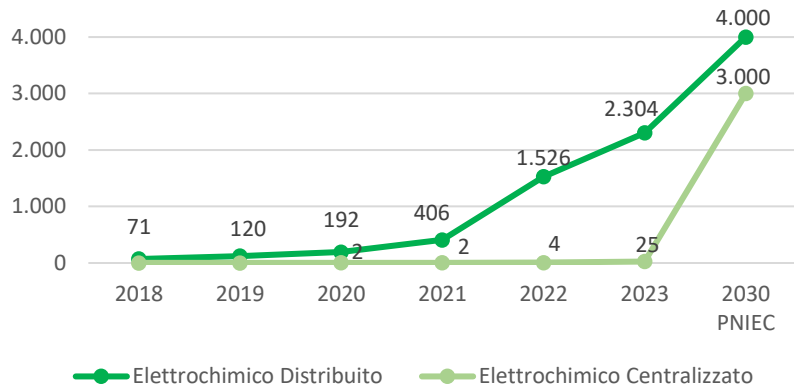
Trend Potenza [MW] e Capacità reale vs PNIEC [GWh]

| Pompaggio | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2023 | 2025 | 2030 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| | REALE | REALE | REALE | REALE | REALE | REALE | PNIEC | PNIEC | PNIEC |
| <i>Pompaggio Centralizzato (MW)</i> | 7.394 | 7.322 | 7.329 | 7.294 | 7.294 | 7.294* | 7.994 | 7.994 | 10.394 |
| <i>Pompaggio Centralizzato (GWh)</i> | 3.413 | 3.369 | 3.369 | 3.369 | 3.369 | 3.369* | n.d. | n.d. | n.d. |

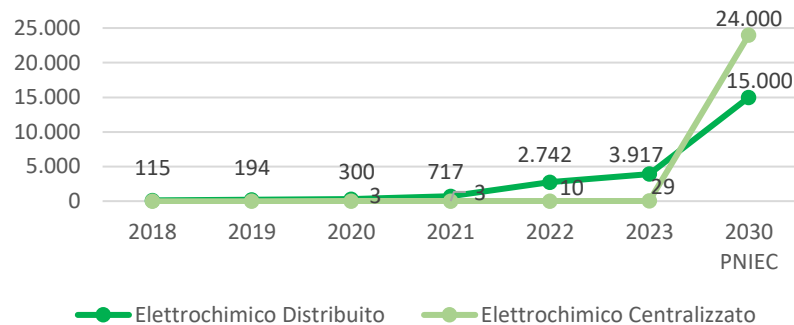


Si riportano i grafici relativi alle tabelle precedenti

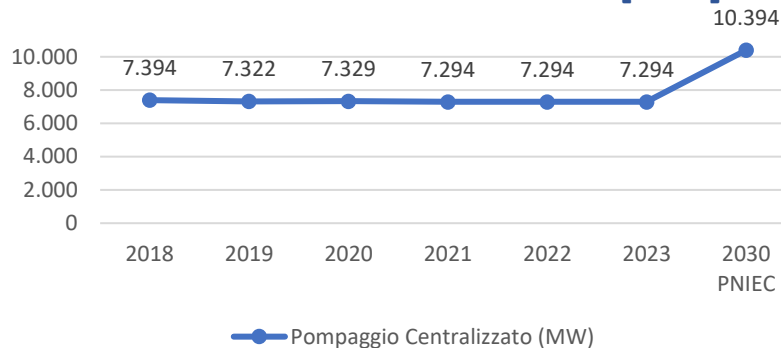
Trend Potenza reale vs PNIEC [MW]



Trend Capacità reale vs PNIEC [MWh]

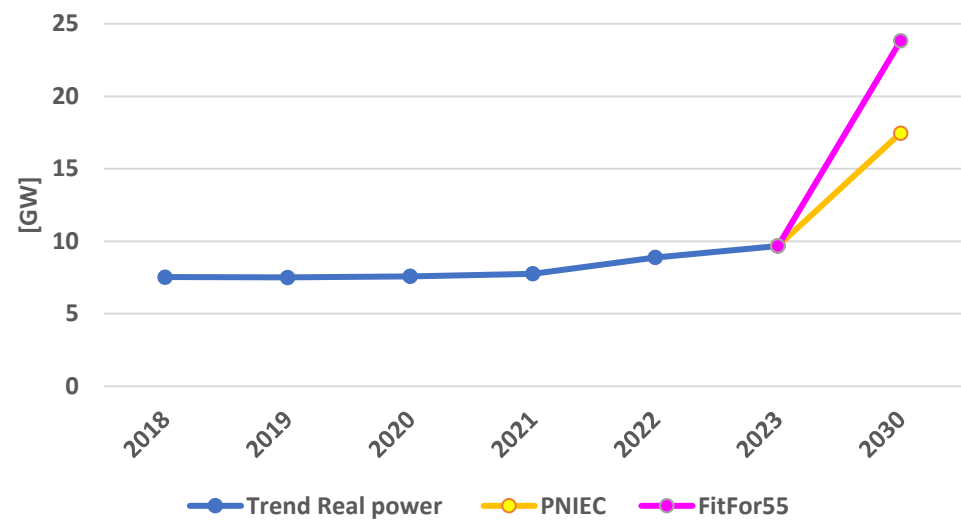


Trend Potenza reale vs PNIEC [MW]



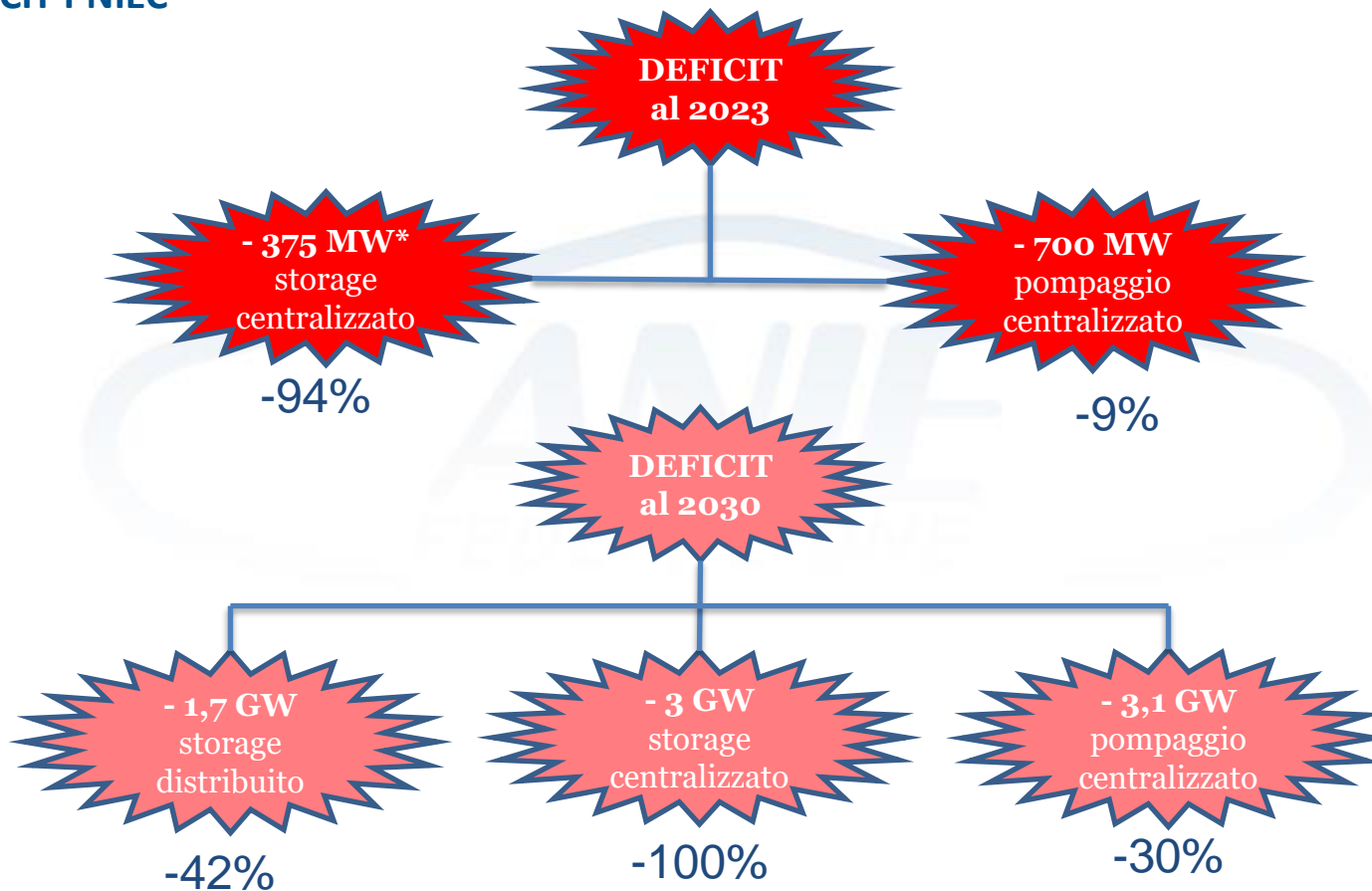


Trend Potenza reale cumulata vs PNIEC vs FF55





DEFICIT PNIEC



* Non si considera lo Storage Centralizzato Elettrochimico di Terna per 60 MW



Fonte: Elaborazione ANIE Rinnovabili su dati Terna e PNIEC