



# OSSERVATORIO

## Sistemi di Accumulo

ELABORAZIONE ANIE RINNOVABILI  
DATI GAUDÌ - FONTE TERNA

*Dicembre 2023*

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





# OSSERVATORIO

## Sistemi di Accumulo

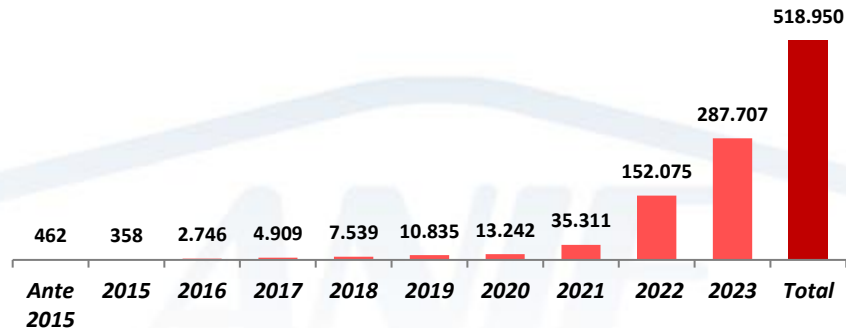
*Totale installato*



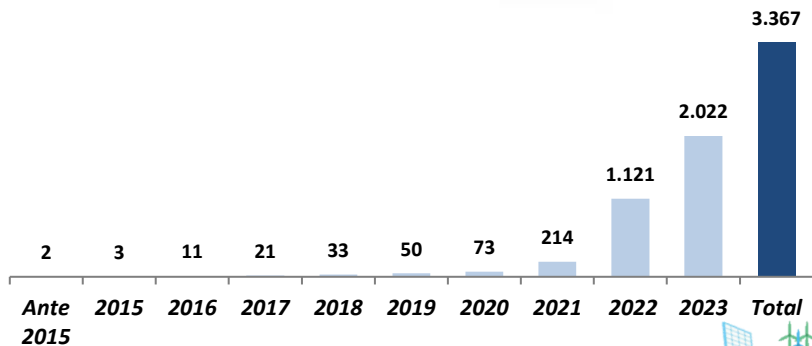


## SISTEMI DI ACCUMULO (SdA) IN ITALIA

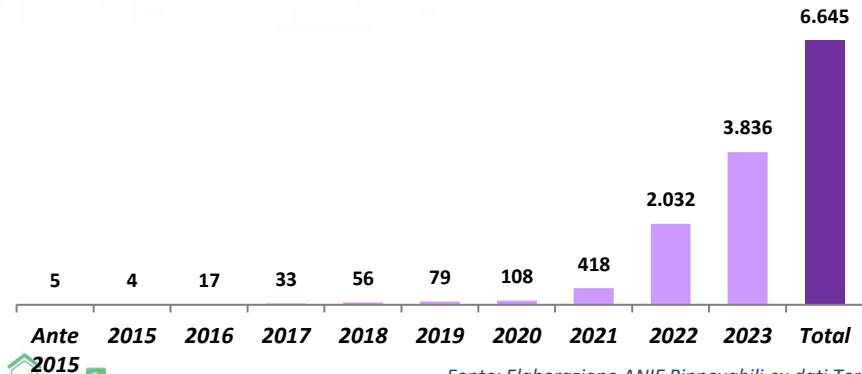
### N. SdA connessi al 2023



### Potenza SdA connessi al 2023 [MW]



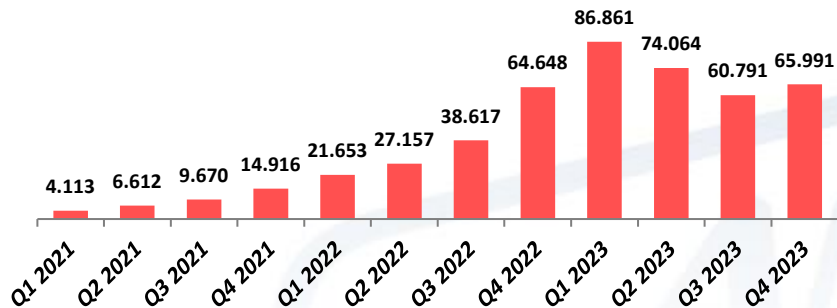
### Capacità SdA connessi al 2023 [MWh]



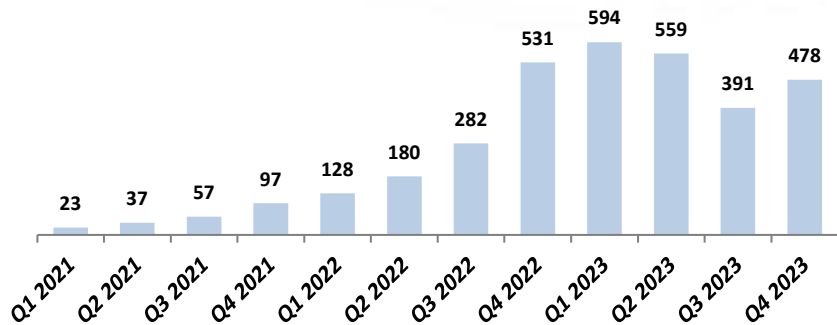


## VARIAZIONI CONGIUNTURALI (2021-2023)

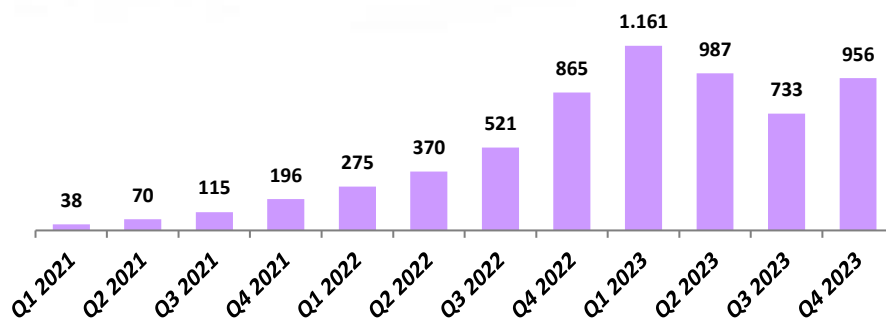
### N. SdA connessi per trimestre



### Potenza SdA connessi per trimestre [MW]



### Capacità SdA connessi per trimestre [MWh]



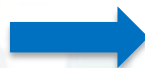
| Periodo di riferimento | Variazioni congiunturali [%] |             |              |
|------------------------|------------------------------|-------------|--------------|
|                        | N. SdA                       | Potenza SdA | Capacità SdA |
| Q1 2021/Q4 2020        | 19%                          | -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        | 34%                          | 12%         | 34%          |
| Q2 2023/Q1 2023        | -15%                         | -6%         | -15%         |
| Q3 2023/Q2 2023        | -18%                         | -30%        | -26%         |
| Q4 2023/Q3 2023        | 9%                           | 22%         | 30%          |





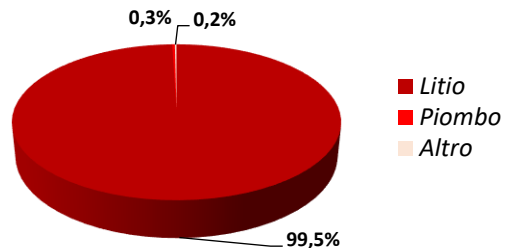
## TECNOLOGIA SdA

| Tecnologia    | N. SdA         | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|---------------|----------------|------------------|--------------------|
| Litio         | 516.475        | 3.352            | 6.613              |
| Piombo        | 1.521          | 6                | 13                 |
| Altro         | 954            | 9                | 19                 |
| <b>Totale</b> | <b>518.950</b> | <b>3.367</b>     | <b>6.645</b>       |

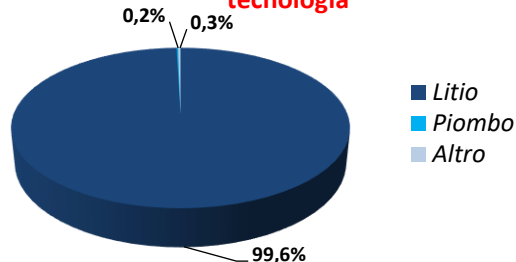


| Altre tecnologie                       | N. SdA | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|--|--------|------------------|--------------------|
| Aria compressa                         | 21     | 1,61             | 3,17               |
| Batteria a flusso Poli-Solfuro-Bromuro | 3      | 0,00             | 0,01               |
| Batteria a flusso Vanadio Redox        | 1      | 0,00             | 0,01               |
| Batteria a volano                      | 294    | 1,97             | 2,94               |
| Batteria al Nichel-Cadmio              | 120    | 0,79             | 1,39               |
| Batteria Nichel-idruri                 | 26     | 0,43             | 0,89               |
| Batteria Nichel-Zinco                  | 12     | 0,06             | 0,13               |
| Batteria Z.E.B.R.A.                    | 66     | 0,86             | 1,61               |
| Batteria Zolfo-Sodio                   | 22     | 0,16             | 0,23               |
| Idrogeno                               | 49     | 0,28             | 4,49               |
| Supercondensatori                      | 339    | 2,53             | 3,74               |
| Metallo-Aria                           | 1      | 0                | 0                  |

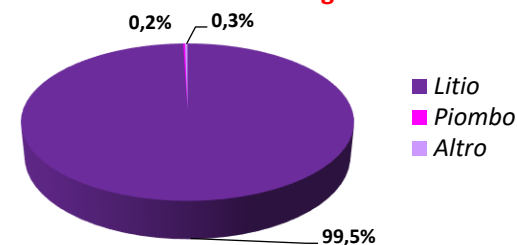
Distribuzione % N. SdA per tecnologia



Distribuzione % Potenza SdA per tecnologia



Distribuzione % Capacità SdA per tecnologia

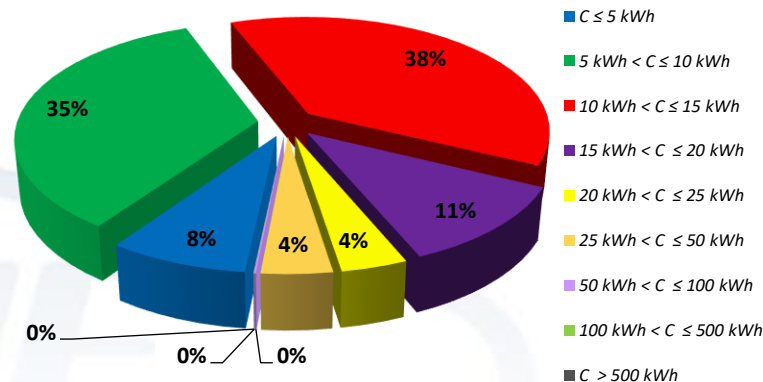




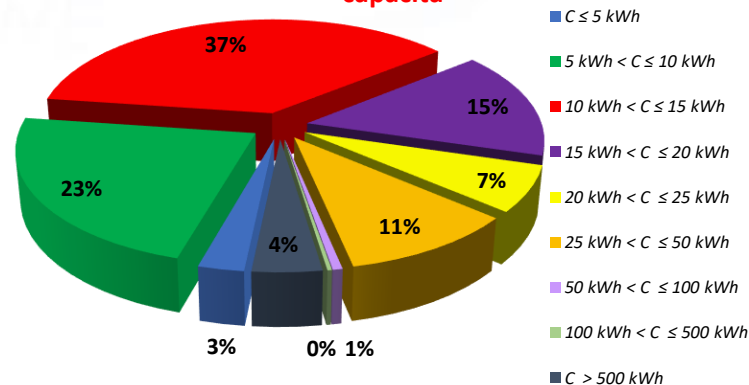
## RANGE DI CAPACITÀ SdA

| Range di Capacità SdA [kWh]                  | N.SdA          | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|--|----------------|------------------|--------------------|
| $C \leq 5 \text{ kWh}$                       | 41.470         | 131              | 180                |
| $5 \text{ kWh} < C \leq 10 \text{ kWh}$      | 179.370        | 836              | 1.516              |
| $10 \text{ kWh} < C \leq 15 \text{ kWh}$     | 197.308        | 1.192            | 2.456              |
| $15 \text{ kWh} < C \leq 20 \text{ kWh}$     | 59.291         | 462              | 1.024              |
| $20 \text{ kWh} < C \leq 25 \text{ kWh}$     | 19.742         | 217              | 440                |
| $25 \text{ kWh} < C \leq 50 \text{ kWh}$     | 21.045         | 297              | 699                |
| $50 \text{ kWh} < C \leq 100 \text{ kWh}$    | 608            | 20               | 38                 |
| $100 \text{ kWh} < C \leq 500 \text{ kWh}$   | 96             | 9                | 18                 |
| $500 \text{ kWh} < C \leq 1.000 \text{ kWh}$ | 0              | 0                | 0                  |
| $C > 1.000 \text{ kWh}$                      | 20             | 202              | 273                |
| <b>Totale</b>                                | <b>518.950</b> | <b>3.367</b>     | <b>6.645</b>       |

Distribuzione % N. SdA per range di capacità



Distribuzione % Capacità SdA per range di capacità

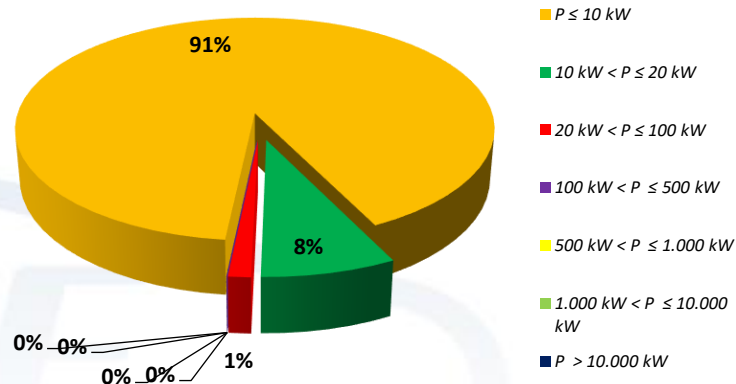




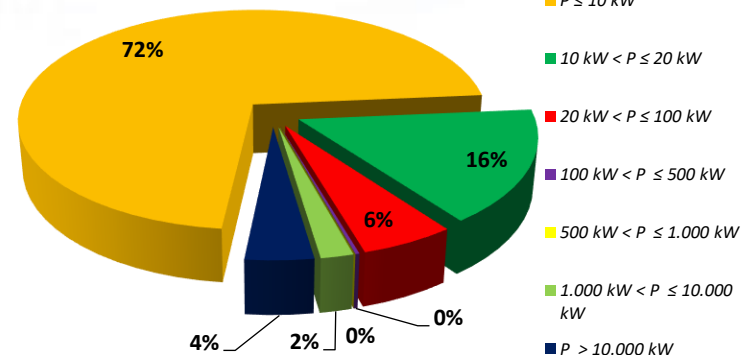
## RANGE DI POTENZA SdA

| Range di Potenza SdA [kW]                     | N.SdA          | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|---|----------------|------------------|--------------------|
| $P \leq 10 \text{ kW}$                        | 472.179        | 2.421            | 5.368              |
| $10 \text{ kW} < P \leq 20 \text{ kW}$        | 40.025         | 548              | 794                |
| $20 \text{ kW} < P \leq 100 \text{ kW}$       | 6.688          | 189              | 208                |
| $100 \text{ kW} < P \leq 500 \text{ kW}$      | 41             | 8                | 8                  |
| $500 \text{ kW} < P \leq 1.000 \text{ kW}$    | 0              | 0                | 0                  |
| $1.000 \text{ kW} < P \leq 10.000 \text{ kW}$ | 10             | 65               | 62                 |
| $P > 10.000 \text{ kW}$                       | 7              | 136              | 205                |
| <b>Totale</b>                                 | <b>518.950</b> | <b>3.367</b>     | <b>6.645</b>       |

### Distribuzione % N. SdA per range di potenza



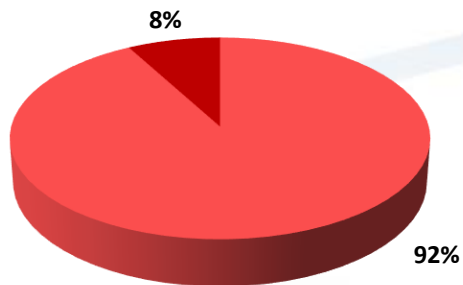
### Distribuzione % Potenza SdA per range di potenza





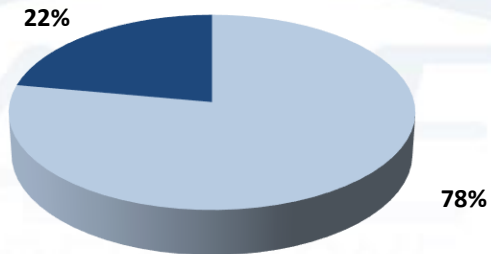
## RANGE DI CAPACITÀ SdA

Distribuzione % N. SdA per taglia



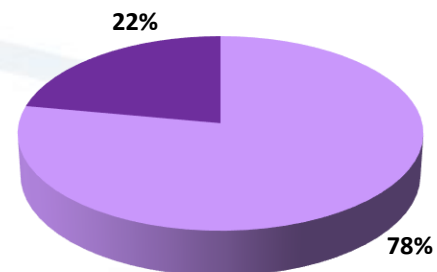
- N. SdA con C < 20 kWh
- N. SdA con C ≥ 20 kWh

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



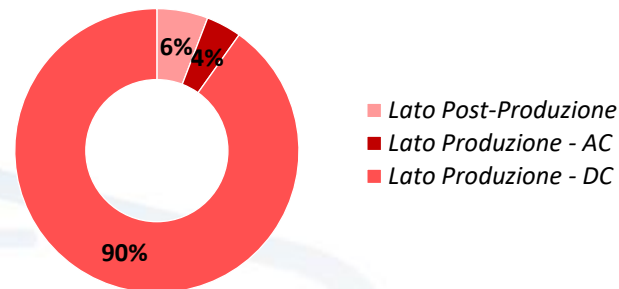




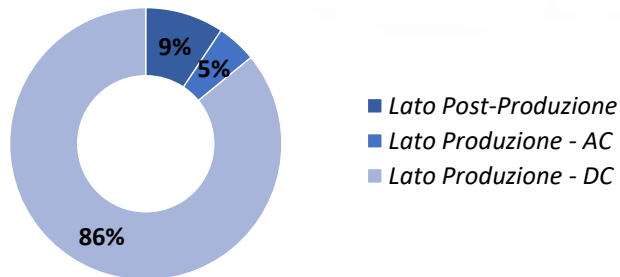
## CONFIGURAZIONE SdA

| Tipo configurazione       | N. SdA         | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|---------------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Lato post Produzione - AC | 30.196         | 315              | 601                |
| Lato Produzione - AC      | 20.831         | 159              | 294                |
| Lato Produzione - DC      | 467.923        | 2.893            | 5.750              |
| <b>Totale</b>             | <b>518.950</b> | <b>3.367</b>     | <b>6.645</b>       |

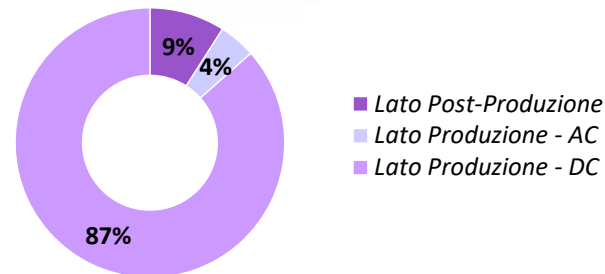
Distribuzione % n. SdA per configurazione



Distribuzione potenza SdA per configurazione



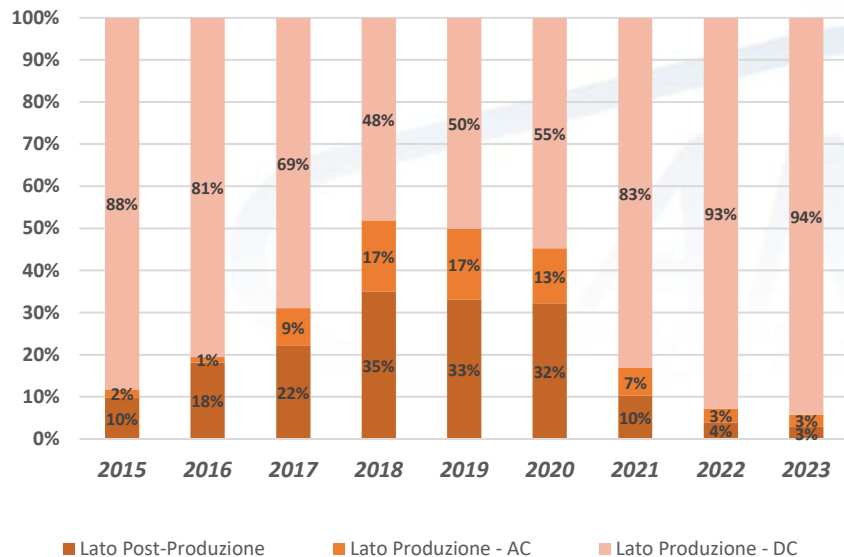
Distribuzione % capacità SdA per configurazione



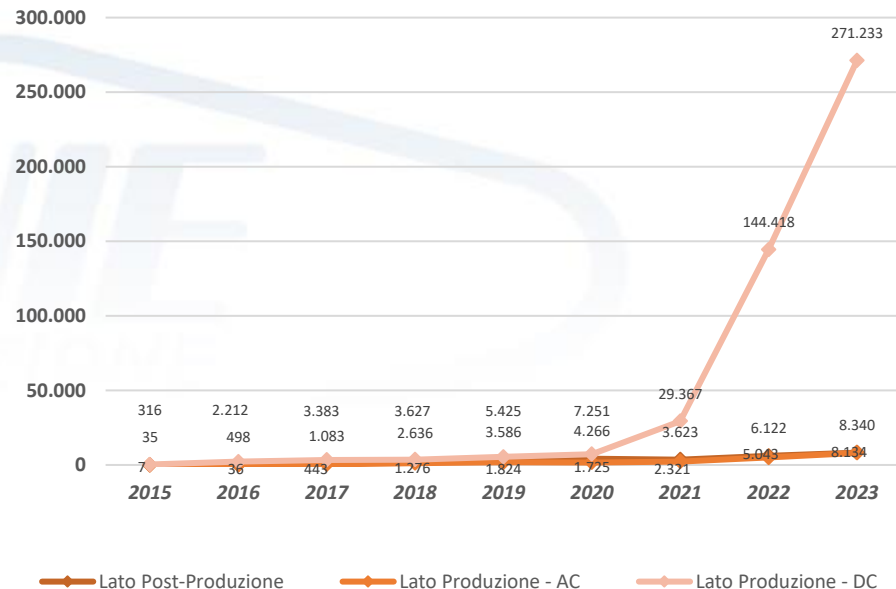


## CONFIGURAZIONE SdA

**Distribuzione % configurazione SdA connessi annualmente**



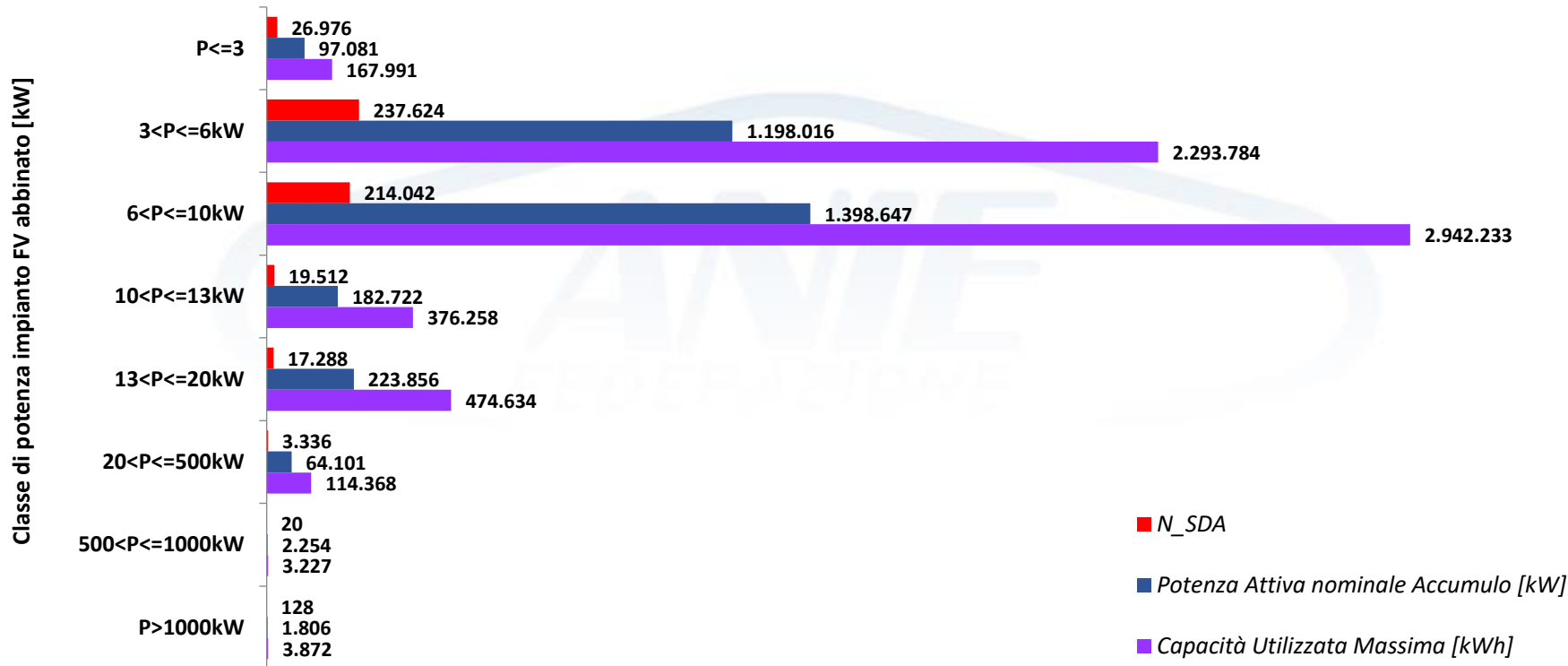
**N. SdA connessi per configurazione**





## CLASSE DI POTENZA SdA ABBINATO A FV

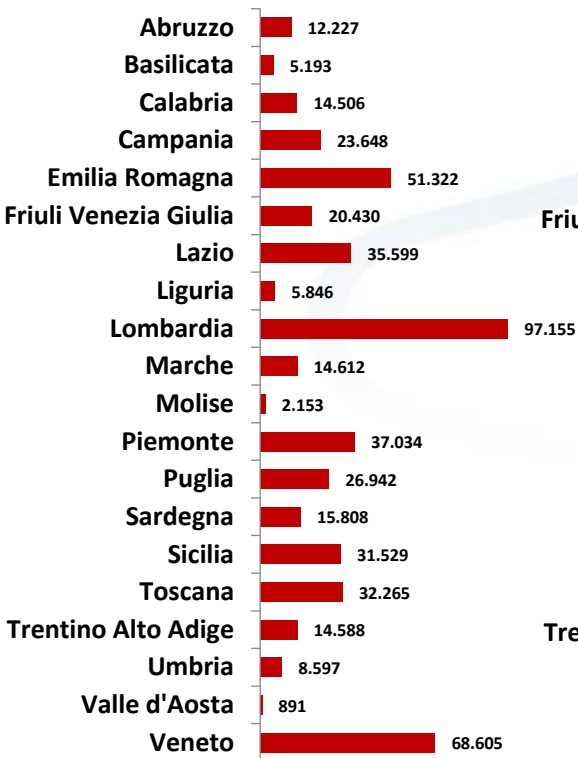
N. SdA, potenza SdA [kW] e capacità SdA [kWh] per taglia impianto FV abbinato (cumulato 2023)



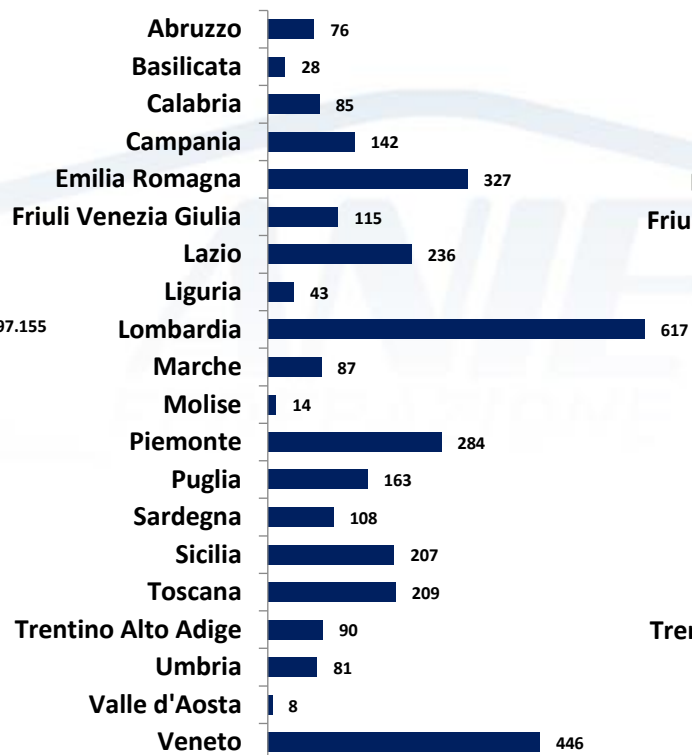


## DATI REGIONALI SdA

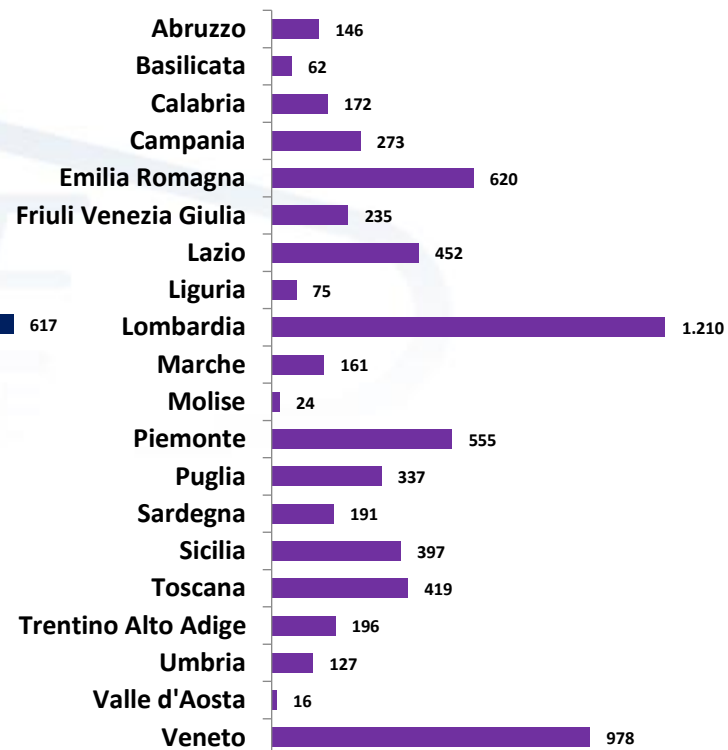
### N. totale SdA installati per regione



### Potenza totale SdA per regione [MW]



### Capacità SdA utilizzata max totale per regione [MWh]





# OSSERVATORIO Sistemi di Accumulo

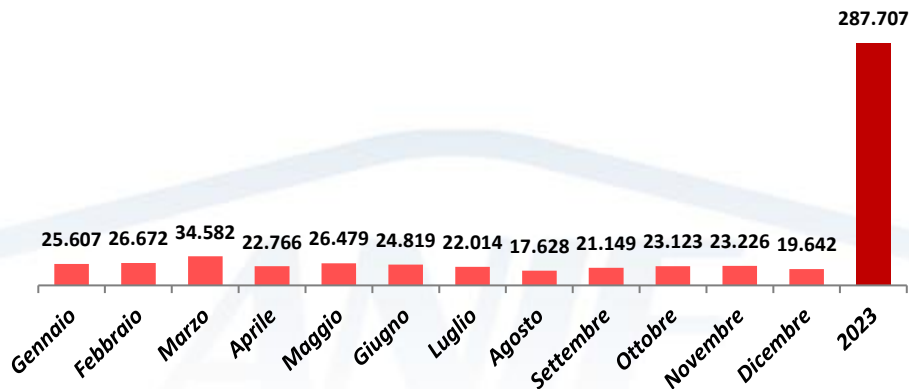
*Installato nel 2023*



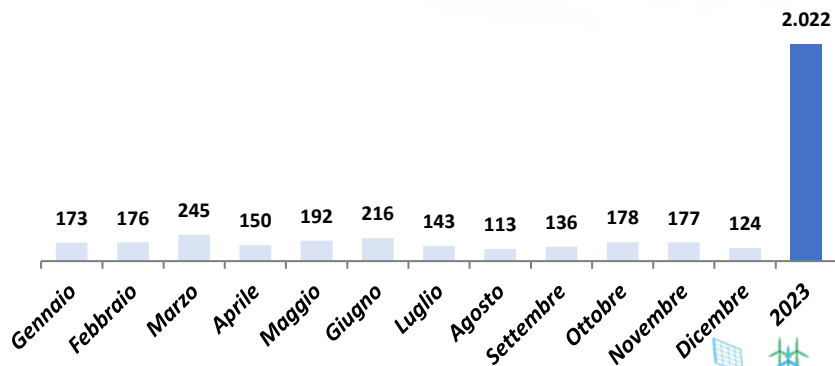


## SISTEMI DI ACCUMULO – 2023

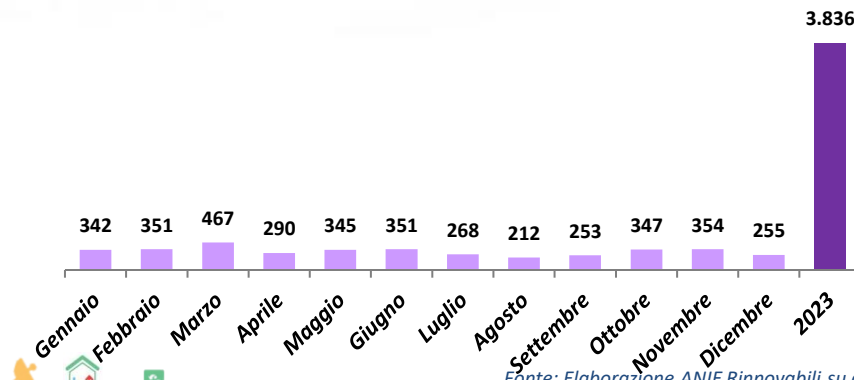
### N. SdA connessi



### Potenza SdA connessi



### Capacità SdA connessi

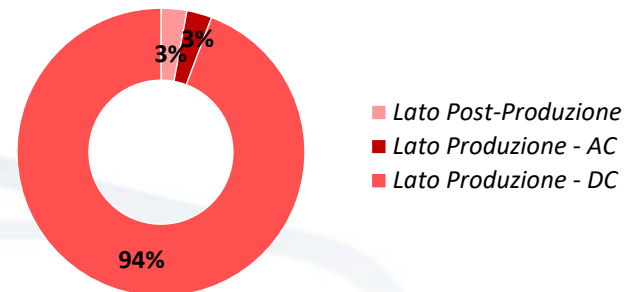




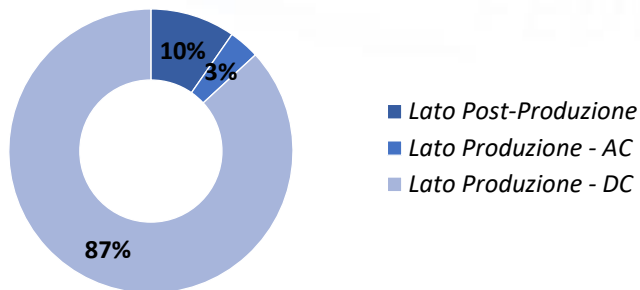
## CONFIGURAZIONE SdA – 2023

| Tipo configurazione       | N. SdA         | Potenza SdA [MW] | Capacità SdA [MWh] |
|---------------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Lato post Produzione - AC | 8.340          | 196              | 335                |
| Lato Produzione - AC      | 8.134          | 71               | 123                |
| Lato Produzione - DC      | 271.233        | 1.756            | 3.378              |
| <b>Totale 2023</b>        | <b>287.707</b> | <b>2.022</b>     | <b>3.836</b>       |

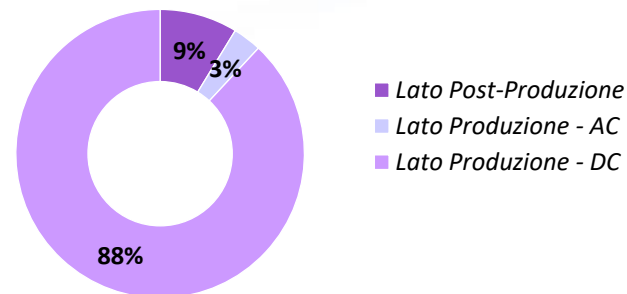
Distribuzione % n. SdA per configurazione



Distribuzione potenza SdA per configurazione



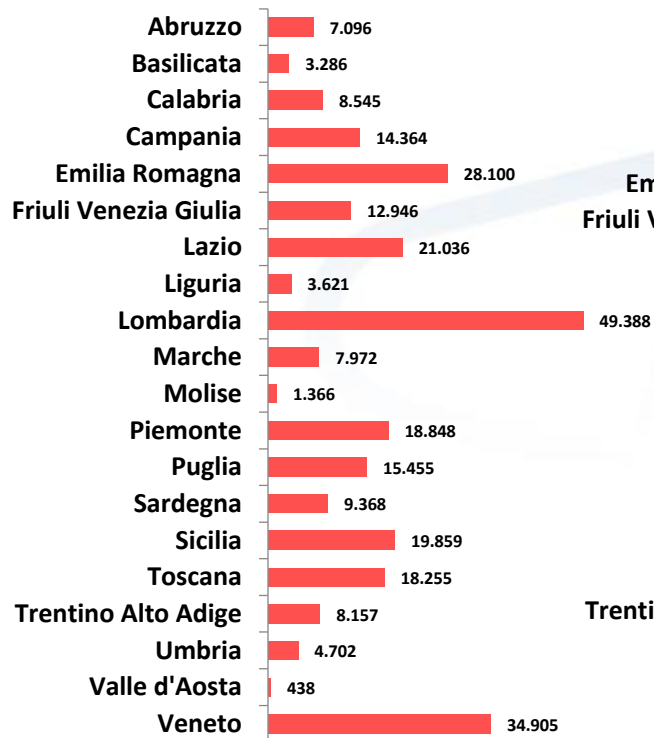
Distribuzione % capacità SdA per configurazione



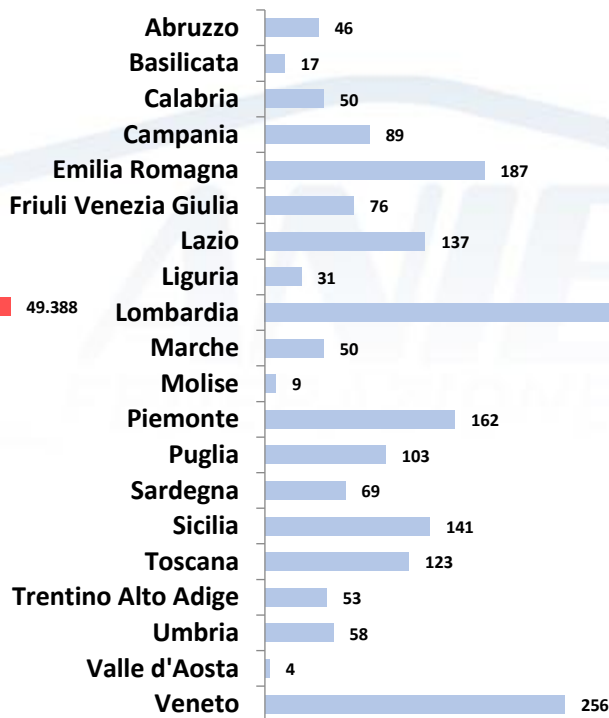


## DATI REGIONALI SdA – 2023

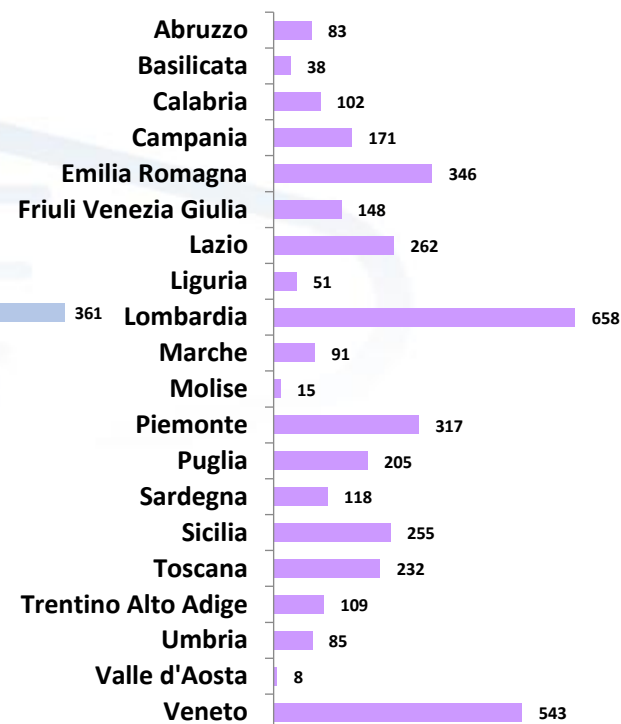
### N. SdA installati per regione



### Potenza SdA per regione [MW]



### Capacità SdA utilizzata max per regione [MWh]







## VARIAZIONI TENDENZIALI PER REGIONE –2023 vs 2022

| Regioni                      | N. SdA         | Potenza SdA<br>[MW] | Capacità SdA<br>[MWh] | N. SdA         | Potenza SdA<br>[MW] | Capacità SdA<br>[MWh] | Var. N. SdA  | Var. Potenza<br>SdA | Var. Capacità<br>SdA |
|------------------------------|----------------|---------------------|-----------------------|----------------|---------------------|-----------------------|--------------|---------------------|----------------------|
|                              | 2023           |                     |                       | 2022           |                     |                       | 2023 vs 2022 |                     |                      |
| <b>Abruzzo</b>               | 7.096          | 46                  | 83                    | 3.796          | 24                  | 48                    | 87%          | 94%                 | 72%                  |
| <b>Basilicata</b>            | 3.286          | 17                  | 38                    | 1.540          | 8                   | 19                    | 113%         | 115%                | 103%                 |
| <b>Calabria</b>              | 8.545          | 50                  | 102                   | 4.290          | 25                  | 54                    | 99%          | 97%                 | 89%                  |
| <b>Campania</b>              | 14.364         | 89                  | 171                   | 6.486          | 39                  | 77                    | 121%         | 132%                | 121%                 |
| <b>Emilia Romagna</b>        | 28.100         | 187                 | 346                   | 15.446         | 97                  | 196                   | 82%          | 93%                 | 76%                  |
| <b>Friuli Venezia Giulia</b> | 12.946         | 76                  | 148                   | 4.731          | 28                  | 63                    | 174%         | 172%                | 136%                 |
| <b>Lazio</b>                 | 21.036         | 137                 | 262                   | 9.881          | 77                  | 147                   | 113%         | 77%                 | 78%                  |
| <b>Liguria</b>               | 3.621          | 31                  | 51                    | 1.426          | 8                   | 17                    | 154%         | 269%                | 192%                 |
| <b>Lombardia</b>             | 49.388         | 361                 | 658                   | 28.863         | 176                 | 386                   | 71%          | 105%                | 70%                  |
| <b>Marche</b>                | 7.972          | 50                  | 91                    | 4.936          | 29                  | 56                    | 62%          | 72%                 | 63%                  |
| <b>Molise</b>                | 1.366          | 9                   | 15                    | 601            | 3                   | 7                     | 127%         | 168%                | 115%                 |
| <b>Piemonte</b>              | 18.848         | 162                 | 317                   | 12.415         | 81                  | 170                   | 52%          | 100%                | 86%                  |
| <b>Puglia</b>                | 15.455         | 103                 | 205                   | 8.362          | 46                  | 102                   | 85%          | 124%                | 100%                 |
| <b>Sardegna</b>              | 9.368          | 69                  | 118                   | 4.363          | 28                  | 54                    | 115%         | 149%                | 120%                 |
| <b>Sicilia</b>               | 19.859         | 141                 | 255                   | 8.900          | 52                  | 114                   | 123%         | 172%                | 123%                 |
| <b>Toscana</b>               | 18.255         | 123                 | 232                   | 10.179         | 67                  | 147                   | 79%          | 84%                 | 59%                  |
| <b>Trentino Alto Adige</b>   | 8.157          | 53                  | 109                   | 4.336          | 27                  | 66                    | 88%          | 93%                 | 67%                  |
| <b>Umbria</b>                | 4.702          | 58                  | 85                    | 2.860          | 18                  | 34                    | 64%          | 229%                | 152%                 |
| <b>Valle d'Aosta</b>         | 438            | 4                   | 8                     | 312            | 3                   | 6                     | 40%          | 30%                 | 21%                  |
| <b>Veneto</b>                | 34.905         | 256                 | 543                   | 21.860         | 135                 | 318                   | 60%          | 89%                 | 71%                  |
| <b>Totale</b>                | <b>287.707</b> | <b>2.022</b>        | <b>3.836</b>          | <b>155.583</b> | <b>971</b>          | <b>2.081</b>          | <b>85%</b>   | <b>108%</b>         | <b>84%</b>           |



# OSSERVATORIO

## Sistemi di Accumulo

*Trend*





## Abbinamento degli accumuli

| <b>Abbinamento SdA</b> | <b>N.SdA</b>   | <b>Potenza nominale SdA [MW]</b> | <b>Capacità massima utilizzata [MWh]</b> |
|------------------------|----------------|----------------------------------|--|
| ACCUMULO               | 10             | 128                              | 210                                      |
| CELLE A COMBUSTIBILE   | 1              | 0                                | 0  |
| EOLICO                 | 2              | 2                                | 2  |
| MARINO                 | 1              | 0,02                             | 0,02                                     |
| SOLARE                 | 518.926        | 3.168                            | 6.376                                    |
| TERMOELETTTRICO        | 10             | 68                               | 56                                       |
| <b>TOTALE</b>          | <b>518.950</b> | <b>3.367</b>                     | <b>6.645</b>                             |





## Trend Potenza [MW]

| Storage                                   | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023          |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Elettrochimico Distribuito FERNP          | 71           | 120          | 185          | 393          | 1.493        | 3.171         |
| Elettrochimico Distribuito Termoelettrico | 0            | 0            | 7            | 13           | 33           | 68            |
| Elettrochimico Centralizzato              | 0            | 0            | 2            | 2            | 4            | 128           |
| Elettrochimico Terna                      | 60           | 60           | 60           | 60           | 60           | 60            |
| Pompaggio Centralizzato                   | 7.394        | 7.322        | 7.329        | 7.294        | 7.298        | 7.298*        |
| <b>Totale storage</b>                     | <b>7.525</b> | <b>7.502</b> | <b>7.583</b> | <b>7.762</b> | <b>8.888</b> | <b>10.725</b> |

## Trend Capacità [MWh]

| Storage                                   | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023          |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Elettrochimico Distribuito FERNP          | 115          | 194          | 295          | 707          | 2.712        | 6.378         |
| Elettrochimico Distribuito Termoelettrico | 0            | 0            | 5            | 10           | 30           | 56            |
| Elettrochimico Centralizzato              | 0            | 0            | 3            | 3            | 10           | 210           |
| Elettrochimico Terna                      | 250          | 250          | 250          | 250          | 250          | 250           |
| Pompaggio centralizzato                   | 3.413        | 3.369        | 3.369        | 3.369        | 3.452        | 3.452*        |
| <b>Totale storage</b>                     | <b>3.778</b> | <b>3.813</b> | <b>3.922</b> | <b>4.339</b> | <b>6.454</b> | <b>10.346</b> |



## Obiettivi 2030

| PNIEC 2023    | Potenza [MW]  | Capacità [MWh] |
|---------------|---------------|----------------|
| Centralizzato | 18.600        | 79.000         |
| Distribuito   | 4.000         | 16.000         |
| <b>Totale</b> | <b>22.600</b> | <b>95.000</b>  |

### Trend Potenza cumulata

